

**Formulación del plan de educación ambiental comunitario para el cuidado y la
preservación del río Guachicos de Pitalito, Huila.**

Yudy Alexandra Chávarro Scarpetta

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

CEAD José Acevedo y Gómez

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Ingeniería Ambiental

Bogotá, septiembre de 2019

**Formulación del plan de educación ambiental comunitario para el cuidado y la
preservación del río Guachicos de Pitalito, Huila.**

Yudy Alexandra Chávarro Scarpetta

Asesora:

Claudia Patricia Cortes

Trabajo de grado para optar al título

“Ingeniería Ambiental”

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

CEAD José Acevedo y Gómez

Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente

Programa de Ingeniería Ambiental

Bogotá, septiembre de 2019

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado**Bogotá Cundinamarca, 2019**

Agradecimientos

Primeramente, agradezco a Dios porque nunca me abandono en el largo andar de mi aprendizaje, en los momentos difíciles en los cuales más necesite de su ayuda siempre estuvo allí sosteniéndome y fortaleciéndome en sus brazos para que no doliera tanto este proceso.

Agradezco a toda mi familia, en especial a los que estuvieron más cerca de mí apoyándome para convertirme en profesional, y a todos aquellos que de una u otra manera aportaron sumando ayuda durante una de las experiencias más bellas de mi vida.

Doy gracias infinitas a todos los docentes y personal de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, por el gran apoyo y acompañamiento durante toda mi carrera.

Un agradecimiento muy especial a mi directora de trabajo de grado, la ingeniera Claudia Cortes, quién durante todo el desarrollo del trabajo se comprometió muy seriamente, me guió, orientó y colaboró sabia y cariñosamente.

De igual manera se extiende el agradecimiento a la comunidad del corregimiento de Bruselas, por hacer parte de la formulación de este proyecto; gracias por la colaboración y disponibilidad.

Por último, desde ya pido disculpas, en caso de que suceda, que haya dejado de mencionar a alguien importante en el proceso de realización de este trabajo.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	14
1. Planteamiento del problema.....	16
2. Justificación.....	18
3. Objetivos	20
3.1. Objetivo General.....	20
3.2. Objetivos Específicos.....	20
4. Marco Teórico.....	21
4.1. Municipio de Pitalito, Huila.....	21
4.2. Índice de la calidad de Agua.....	25
4.3. Índices de contaminación de agua Icos.....	26
4.3.1. Índices de contaminación por Mineralización-ICOMI.....	26
4.3.2. Índice de contaminación por materia Orgánica-ICOMO.....	27
4.3.3. Índice de contaminación por sólidos suspendidos- ICOSUS.....	28
4.3.4. Índice de contaminación Tráfico –ICOTRO.....	29
4.4. Educación ambiental.....	29
4.5. Marco Normativo de la Educación Ambiental.....	31
4.5.1. Contexto Internacional.....	31
4.5.2. Contexto nacional en el sector educativo.....	32
4.5.3. Contexto Regional.....	36
5. Metodología.....	37
5.1. Fase Diagnóstico.....	37
5.1.1. Formulario de la encuesta.....	37
5.1.2. Estudio y tamaño muestral de la encuesta. (Cálculo).....	40

5.1.3. Aplicación de la encuesta.....	43
5.2. Fase -Análisis de la Información Recolectadas.....	43
5.2.1. Tabulación de la información recolectada.....	44
5.2.2. Evidencia Fotográfica.....	45
5.2.3. Estudio Fisicoquímico y Microbiológico actual del río Guachicos.....	46
5.3. Fase de Diseño.....	46
5.4. Fase de Socialización.....	47
5.4.1. Socialización con la comunidad involucrada.....	47
5.4.2. Participación de socialización evaluativa.....	49
5.4.3. Evidencia Fotográfica de Socialización.....	52
6. Resultados del Diagnóstico Socioambiental.....	54
6.1. Análisis e interpretación de resultados.....	54
6.1.1. Percepción de la comunidad sobre el río Guachicos.....	54
6.1.2. Significancia del río Guachicos.....	55
6.1.3. Conciencia y acciones.....	58
6.2. Resultados y análisis de resultados río Guachicos.....	60
7. Plan de educación ambiental.....	62
7.1 . Presentación _Plan de Educación	62
7.2 Objetivo General _Plan de educación ambiental.....	59
7.2.1. Objetivos Específicos _Plan de educaición.....	62
7.3. . Población objeto.....	62
7.4. Antecedentes	63
7.5. Líneas temáticas.....	64
7.5.1. Módulo 1. Conceptos e información general sobre el río Guachicos.....	64
7.5.2 Módulo 2. La contaminación ambiental sobre el río.....	65

7.5.3. Módulo 3. Como podemos cuidar el río Guachicos.....	65
7.6 Estrategia de socialización.....	66
7.7.Material de apoyo.....	66
7.8. Costos plan de Educación.....	90
8. Fase de Socialización.....	91
Discusión.....	95
Conclusiones.....	90
Bibliografía.....	100

Listado de Tablas

Tabla 1. Comunidad asentada en la ribera del río Guachicos parte alta, media y baja.....	40
Tabla 2. Nivel de confianza_Constante(k).....	41
Tabla 3. Datos aplicados en la fórmula para población finita.....	41
Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta.....	42
Tabla 5. Número de encuestas por vereda.....	43
Tabla 6. Lugar y fecha de socialización.....	48
Tabla 7. Preguntas evaluadas en el cuestionario.....	49
Tabla 8. Diferencia participativa generada en la socialización.....	50
Tabla 9. Participación por grupo de edad en la socialización.....	51
Tabla 10. Cuestionario evaluativo.....	51
Tabla 11. Grupo de edad de participación de encuesta.....	54
Tabla 12. Gatos totales de capacitación.....	89
Tabla 13. Participación comunitaria.....	90

Listado de Figuras

Figura.1. Mapa de Pitalito por corregimiento.....	21
Figura 2. Áreas protegidas del Municipio de Pitalito, Huila.....	22
Figura 3. Principales afluentes del río Guachicos.....	23
Figura 4. Rango y calificación del ICA.....	25
Figura 5. Interpretación de índices de contaminación del agua (ICOs).....	29
Figura 6. Encuesta para el diagnóstico del plan de educación ambiental.....	39
Figura 7. Población finita e infinita.....	40
Figura 8. Coordenadas de los sitios donde se realizaron las encuestas.....	44
Figura 9. Tasa de participación encuesta vs socialización.....	50
Figura 10. Criterio 1: Percepción de la comunidad del río Guachicos.....	55
Figura 11. Criterio 2: Significancia del río Guachicos para la comunidad.....	56
Figura 12. Respuesta a una de las preguntas.....	57
Figura 13. Criterio 3: Conciencia y acciones _río Guachicos.....	58
Figura 14. Reporte índice de la calidad de agua _río Guachicos.....	60
Figura 15. Cuestionario evaluativo.....	91

Resumen

En el presente proyecto se formuló el plan de educación ambiental comunitario para el cuidado y la preservación del río Guachicos de Pitalito Huila, tomándose como referente teórico la agenda intersectorial de educación ambiental y comunicación 2010_2014 de Colombia.

Inicialmente se realizó un diagnóstico compuesto de dos partes: la primera se obtuvo por medio de visitas de campo a las veredas el Porvenir, Bombonal y la Palma del corregimiento de Bruselas en el municipio de Pitalito, en donde se aplicó una encuesta a la población de la ribera del río Guachicos de forma personal con registro en formato físico, así mismo se tomaron evidencias de coordenadas con GPS y fotografías; con el propósito de recolectar información relacionada a los conocimientos y percepción sobre la fuente, para determinar la significancia, conciencia y las acciones a las cuales estarían dispuestos los pobladores para el cuidado y conservación del río Guachicos. En la segunda parte, se consultó estudios actuales sobre los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la fuente en 2018, para complementar la información. Después, los datos recolectados fueron tratados, y basado en sus resultados se determinó el diagnóstico de percepción socio ambiental del río Guachicos en el corregimiento de Bruselas.

Partiendo de lo encontrado en el diagnóstico, se inició el diseño del plan de educación ambiental como medida de mitigación del impacto que se genera sobre este cuerpo de agua. El plan de educación ambiental comunitario contiene los ejes temáticos fundamentales, temas y estrategias de socialización, como también material de apoyo, además de contar con objetivos, antecedentes y presentación.

Para terminar, se realizó la socialización de las temáticas con la comunidad involucrada dando inicio a la implementación del plan de educación ambiental comunitario, donde se trataron temas importantes respecto a la conformación, contaminación, impactos, actividades para cuidar el río, aliados de la conservación del río, y finalmente se evaluó a la comunidad por medio de un cuestionario como medio didáctico de aprendizaje.

Palabras Claves: Educación ambiental, río Guachicos, trabajo comunitario, conservación del río, conciencia ambiental.

Summary

In this project, the community environmental education plan for the care and preservation of the Guachicos River in Pitalito Huila was formulated, taking as a theoretical reference the intersectoral agenda of environmental education and communication 2010_2014 of Colombia.

Initially a diagnosis was made consisting of two parts: the first one was obtained through field visits to the paths of El Porvenir, Bombonal and La Palma in the district of Brussels in the municipality of Pitalito, where a survey was applied to the population of the riverbank of the Guachicos river in a personal way with a record in physical format, as well as evidence of coordinates with GPS and photographs; with the purpose of collecting information related to knowledge and perception about the source, to determine the significance, awareness and actions to which residents would be willing to care for and preserve the Guachicos River. In the second part, current studies on the physicochemical and microbiological parameters of the source were consulted in 2018, to complement the information. Afterwards, the data collected were treated, and based on their results, the diagnosis of the socio-environmental perception of the Guachicos River in the district of Brussels was determined.

Based on what was found in the diagnosis, the design of the environmental education plan began as a mitigation measure of the impact generated on this body of water. The community environmental education plan contains the fundamental thematic axes, themes and

socialization strategies, as well as supporting material, as well as having objectives, background and presentation.

Finally, the socialization of the themes was carried out with the community involved, beginning the implementation of the community environmental education plan, where important issues were discussed regarding the conformation, pollution, impacts, activities to care for the river, conservation allies of the river, and finally the community was evaluated by means of a questionnaire as a didactic means of learning.

Key words: Environmental education, Guachicos river, community work, river conservation, environmental awareness.

Introducción

En el mundo actual, se ha venido generando gran preocupación con respecto a la pobreza, la violencia y el medio ambiente, debido a que estas causas traen consigo impactos tanto naturales como socioculturales, las cuales constituyen una intranquilidad para los grandes científicos, humanistas, políticos y también a las agendas internacionales quienes dan sus proyecciones y orientaciones, al igual que sus prioridades tanto básicas como fundamentales.

De igual forma, que en Colombia la agenda intersectorial de educación ambiental y comunicación 2010_ 2014, es presentada como un instrumento político constituido desde un referente legal, promoviendo por medio de estas apuestas acordes con los derechos colectivos y del ambiente como es presentado en la constitución política de Colombia 1991, exactamente en el capítulo 3, artículo 78 al 82. (El pueblo de Colombia,1991).

Dicha agenda ubica a la educación ambiental como un instrumento poderoso para la formación de ciudadanos con capacidad de contribuir en los procesos de desarrollo cultural, económico, político y social y en los de sostenibilidad ambiental. Así mismo propone que la gestión ambiental sea integrada y compartida como elemento fundamental de construcción social del territorio, donde la participación tenga un papel protagónico implicando de forma efectiva la vinculación de todos los actores sociales y sectores que estén comprometidos en la construcción de una cultura ambiental requerida logrando así, un desarrollo sostenible. (Ministerio Ambiental y Desarrollo Sostenible et al, 2012).

Por otro lado, también se instauró la política Nacional de Educación Ambiental que ha venido adelantando estrategias, donde ha colocado en prioridad el reconocimiento de las problemáticas ambientales y la comprensión para dar solución a las mismas.

Una de las problemáticas actuales y generalizada en el país, es el inadecuado uso de las fuentes hídricas, debido a que estas están siendo usadas como medios receptores de vertimientos sin previo tratamiento.

Teniendo en cuenta lo anterior y atendiendo el requerimiento expuesto por la agenda intersectorial colombiana, es fundamental que tanto las autoridades ambientales como la comunidad en general comprendan la importancia de la problemática de contaminación de fuentes hídricas y la magnitud de sus implicaciones en cuanto a sostenibilidad. Por lo cual, el presente documento desarrolla el diagnóstico en el corregimiento de Bruselas, Huila respecto al estado actual del río Guachicos, en la parte alta, media y baja del río antes de la bocatoma que abastece el área urbana del municipio de Pitalito.

A su vez, se presenta como producto un plan de educación ambiental comunitario con el que se pretende sirva de apoyo fundamental para la gestión ambiental en la zona, donde la participación comunitaria tenga un papel protagónico, implicando de esta forma la vinculación de todos los actores para la construcción de una cultura ambiental oportuna.

1. Planteamiento del problema

El río Guachicos nace en el bosque húmedo de la reserva natural El Berlín, que está ubicado en la vereda el Porvenir del corregimiento de Bruselas, que a su vez hace parte del macizo Colombiano. Esta reserva se considera parte del corredor biológico Guacharos – Puracé, encontrándose en su área especies de importancia como el oso andino, la danta de montaña y el mono choruco. El río Guachicos atraviesa el corregimiento de Bruselas hasta llegar al río Guarapas, siendo un importante afluente del río Magdalena. (Alcaldía de Pitalito, 2015). Así mismo, el río Guachicos, es la fuente de abastecimiento para el acueducto de la zona urbana del municipio de Pitalito con una captación de 350L/s y un promedio anual de agua captada de 10.990,00 M3/año (Rico, 2016). A esta subcuenca pertenecen las microcuencas de las Quebradas Cedro, como afluente principal y una serie de microcuencas menores. Dentro de los afluentes secundarios se tiene Bombona, Palmito, La Guandinosa, La Burrera, La Criolla, La Chorrera y Agua Negra. (Rico, 2016)

A lo largo de la ribera del Guachicos se encuentran viviendas rurales y urbanas de la comunidad de Bruselas, de igual forma lo bordean cultivos como el café, lulo y la granadilla, sustento económico de la región. “En la actualidad los procesos expansivos de la frontera agrícola hacia las zonas de reservas forestales, han comprometido la oferta hídrica de la cuenca incrementando los niveles de sedimentación y contaminación de las corrientes, disminuyendo la cantidad y calidad del recurso hídrico. Así mismo, el abastecimiento de agua a los diferentes acueductos actualmente existentes, cuentan únicamente con el 31% de concesiones vigentes, estando estas sin ningún tipo de control en los puntos de toma, situación

que repercute el uso irracional del agua, agravando a su vez el acceso al recurso hídrico” (CAM, 2014).

Por consiguiente, los aportes puntuales de aguas residuales de origen doméstico, agrícola y pecuario sobre las corrientes y en cercanías a las áreas de nacimiento y fuentes abastecedoras para el consumo humano, ponen en gran riesgo las condiciones de salubridad de la comunidad. Del mismo modo, la mala disposición de los residuos sólidos a lo largo de la rivera contribuyen a la disminución de los niveles de calidad de vida de la población así como el detrimento del patrimonio natural (CAM, 2014).

En vista de lo anterior, es evidente que la capacidad de control que ejerce la autoridad sobre las presiones al río Guachicos es limitada, ya que la causa obedece a una problemática social donde confluye el territorio, el uso del suelo, del recurso hídrico, las necesidades básicas de la población y el soporte económico para la calidad de vida. Es por lo tanto, que el planteamiento de una solución implica la apropiación del río Guachicos por parte de la población que le rodea, siendo valorado por su significancia para la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, y el paisaje, mediante la gestión de la conciencia ambiental a partir de un plan de educación ambiental comunitario, participativo y específico para la población aledaña al río Guachicos. En ese sentido, este proyecto pretende ofrecer una respuesta a la pregunta de investigación: ¿La educación ambiental en la comunidad aledaña al río Guachicos impactará en el cuidado y conservación de la fuente hídrica?

2. Justificación

El río Guachicos desemboca en el río Guarapas, es de gran importancia los niveles de protección y conservación del mismo, ya que el río Guarapas trasciende a los tres niveles de planificación tanto nacional, regional y local, debido al reconocimiento internacional al ser parte de la Reserva de la biosfera Cinturon Andino, declarado por la UNESCO en 1979, por lo que es de prioridad la conservación de la biodiversidad global de la Eco región de los Andes, y a la coexistencia de áreas protegidas como el Parque Nacional Natural Serranía de los Churumbelos Auka Wasi, Parque Natural Regional Corredor Biológico Guacharos - Puracé y los Parques Naturales Municipales de Palestina y Pitalito. (CAM, 2014).

La economía del municipio de Pitalito, se sustenta básicamente en la producción de café, cubriendo este el 50% de su territorio. Pitalito es el mayor productor de café en el país, con más de 13.700 fincas cafeteras, 20.000 hectáreas de café y 10.800 familias cafeteras (Alcaldía de Pitalito, 2015). Siendo el corregimiento de Bruselas el punto central de producción. En las riberas de las fuentes hídricas que alimentan el río Guachicos se encuentran asentamientos humanos y cultivos de café, los cuales aportan cargas contaminantes a estos afluentes principalmente en tiempos de cosecha cuando las aguas residuales del aprovechamiento del café generan contaminación de las fuentes hídricas. Así mismo, la falta de red de alcantarillado y la ausencia de pozos sépticos hacen que estas aguas sean dirigidas hasta el río Guachicos, causando efectos adversos a su calidad y la biota acuática. Además, también existe mala disposición de los residuos sólidos en la ribera del río.

Estas situaciones demandan mayores esfuerzos en el proceso de conservación y protección de la cuenca, es por ellos que en el presente proyecto se formuló el plan de educación ambiental con el fin de presentar estrategias que desencadenen procesos de participación comunitaria, respecto a la preservación, conservación y cuidado del río Guachicos, contribuyendo de esta manera a la formación de una sociedad crítica y responsables frente al manejo sostenible de la cuenca hídrica.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Formular el plan de educación ambiental comunitario para el cuidado y la preservación del río Guachicos.

3.2. Objetivos Específicos

- ❖ Conocer la percepción social ambiental de la comunidad aledaña sobre el río Guachicos.
- ❖ Diseñar el plan de educación ambiental comunitario y su material de apoyo.
- ❖ Aportar al factor social para el cuidado y la preservación ambiental del río Guachicos.

4. Marco Teórico

4.1. Municipio de Pitalito, Huila

Al sur del departamento del Huila, entre la latitud $1^{\circ} 52'$ norte y longitud, $76^{\circ} 02'$ oeste de Greenwich, se encuentra ubicado el municipio de Pitalito Huila, conocido como “El Valle de Laboyos”, siendo este el segundo municipio más poblado del departamento del Huila con el 10,9% (Dane, 2016).

Así mismo, Pitalito se encuentra sobre el valle del río Magdalena, en un vértice que forman las cordilleras central y oriental entre 1000 y 1800 metros sobre el nivel del mar (msnm) y a unos 188 km de la capital del Huila. En la figura 1, se puede observar el municipio con sus respectivos corregimientos.

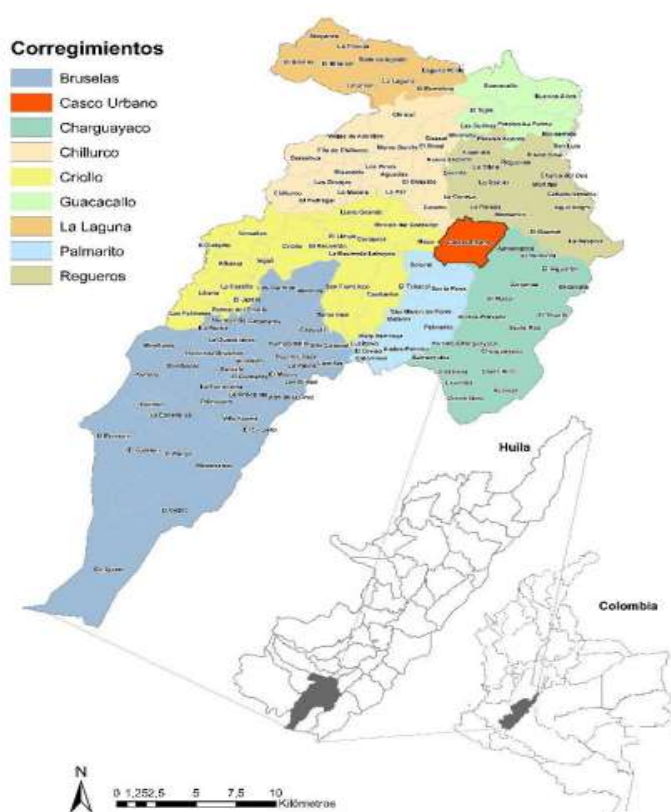


Figura.1. Mapa de Pitalito por corregimiento.

Fuente: (Alcaldía de Pitalito, 2015).

Pitalito ha adquirido y protegido predios importantes para la conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, por lo que hay en su totalidad 4000 ha protegidas entre el Parque Natural Municipal de Pitalito, el Parque Natural Municipal Serranía de Peñas Blancas, el humedal Marengo, el humedal Campo Escuela Scout, las reservas naturales de la sociedad civil El Cedro, La Floresta y Pompeya, y predios adquiridos para proteger la cuenca del río Guachicos y Guarapas. (Alcaldía de Pitalito, 2015). En la figura 2, se observa las áreas protegidas del Municipio de Pitalito.

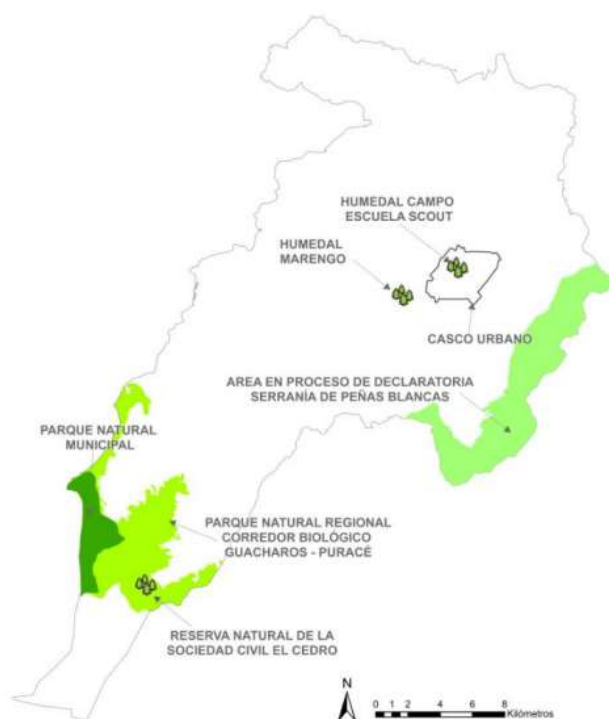


Figura 2. Áreas protegidas del Municipio de Pitalito, Huila.

Fuente: (Alcaldía de Pitalito, 2015).

La fuente hídrica del río Guachicos es uno de los más importantes afluentes del río Magdalena, se encuentra localizado en el Parque Natural Municipal, conformado por siete (7)

Por otro lado, el crecimiento poblacional de la zona ha desarrollado disminución de la diversidad de los ecosistemas, modificando de esta manera la calidad de la fuente hídrica por diferentes causas y factores. Las aguas superficiales por lo general siempre van a estar sometidas a contaminación, ya sea de forma natural (materia orgánica disuelta) o antrópicas (escorrentías agrícolas, descargas de aguas residuales domésticas, etc). De igual manera, la salud pública es también afectada por los sistemas de abastecimiento de agua, ya que las características físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas de la fuente de abastecimiento no son las más aptas, dado que éstas inciden con el nivel de riesgo sanitario presente en el agua. Cabe decir, que este riesgo está ligado a enfermedades de origen hídrico tanto para el hombre como para los animales (Torres, Cruz & Patiño, 2009).

Debido a que la contaminación por vertimiento de aguas residuales puede traer consigo grandes consecuencias para la salud humana, en el río Guachicos se han realizado estudios, en los cuales se han aplicado varios análisis sobre la calidad y cantidad del recurso hídrico, del mismo modo, se han realizado con sus principales afluentes, y se ha podido establecer la afectación a los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la fuente de agua.

En Colombia es común la descarga de aguas residuales sin tratamiento alguno a los cuerpos de agua. Se trata de una acción que no está mediada por ningún tipo de consideración sobre las posibles consecuencias ambientales derivadas de esta práctica. Las excusas que presentan las entidades responsables de controlar este tipo de conductas son diversas y van desde la falta de recursos económicos, la falta de gestión de los gobiernos antecesores y en algunos casos, la falta de conocimiento sobre el hecho o la falta de conciencia ambiental de los ciudadanos (Salas, 2000).

En contraposición, la recuperación y conservación de los ríos es hoy en día una prioridad en muchas partes del mundo, debido al estado de deterioro alcanzando en gran parte de los ecosistemas fluviales, como consecuencia de múltiples presiones e impactos que se han venido intensificando considerablemente en los últimos años, así mismo el deterioro por parte de la sociedad, siendo esta consiente de los daños de los servicios ambientales que han generado dicho deterioro, y de los beneficios que puede alcanzarse con su recuperación .

4.2. Índice de la calidad de Agua

Este se expresa por medio de la siguiente fórmula:

$$WQI (ICA) = \sum w_i \cdot Q_i$$

Dónde:

Fuente:(Zabala, 2018).

ICA: Índice de calidad del agua, un numero entre 0 y 100.

Q_i: Calidad del iésimo parámetro obtenido del respectivo grafico de calidad, en función de su concentración o medida.

W_i: Valor ponderado correspondiente al iésimo parámetro, atribuido en función de la importancia de ese parámetro para la conformación global de la calidad, un número entre 0 y 1.

En la figura 4 se pueden apreciar los rangos y calificación según el ICA.

Rango	Calidad de agua
91 a 100	excelente
71 a 90	buena
51 a 70	Media
26 a 50	mala
0 a 25	muy mala

Figura 4. Rango y calificación del ICA.

Fuente: (CAM & ANP, 2011).

4.3. Índices de contaminación de agua Icos

De acuerdo al trabajo de tesis de Zabala en cuanto a la determinación de los índices de calidad y contaminación del agua (Ica e Icos) sobre tramos superficiales del río de oro y río vetas para el análisis y verificación del cumplimiento de la normatividad colombiana, el procedimiento metodológico para la formulación o aplicación de estos índices son lo siguiente:

- Asignación de variables de contaminación entre cero y uno en la escala de las variaciones.
- Selección de la ecuación que permita relacionar el valor de la variable y sus incidencia en la contaminación

En base a lo anterior se dieron origen a cuatro índices de contaminación, conocidos como:

4.3.1. Índices de contaminación por Mineralización-ICOMI.

Se expresa en variables que son la conductividad como el reflejo de sólidos disueltos, dureza en cuanto recoge los cationes calcio y magnesio y alcalinidad porque hace lo propio con los aniones carbonatos y bicarbonatos.

Debido al movimiento de las partículas cargadas eléctricamente, la conductividad es el reflejo de mineralización de las aguas.

Para determinar el ICOMI se ejecuta el promedio de cada una de las tres variables elegidas, las cuales se definen en un rango de 0 a 1; índices próximos a cero reflejan muy baja contaminación por mineralización (aguas biológicamente poco productivas) e índices cercanos a 1 reflejan lo contrario. El ICOMI se halla de acuerdo a las siguientes expresiones:

$$ICOMI = \frac{1}{3} * (I_{conductividad} + I_{dureza} + I_{alcalinidad})$$

Iconductividad, se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{\text{conductividad}} = \log_{10} I_{\text{conductividad}} = -3,26 + 1,34 * \log_{10} [\text{Conductividad} (\mu\text{S}/\text{cm})]$$

$$I_{\text{conductividad}} = 10 \log [\text{conductividad}]$$

Conductividades mayores a $270 (\mu\text{S}/\text{cm})$, tiene un índice de conductividad igual a 1.

$$I_{\text{Dureza}} = \log_{10} I_{\text{Dureza}} = -9,09 + 4,40 * \log_{10} [\text{Dureza} (\text{mg}/\text{l})]$$

$$I_{\text{Dureza}} = 10 (\text{exponente}) \log [I_{\text{Dureza}}]$$

Dureza mayores a 110 mg/l tiene un $I_{\text{DUREZA}} = 1$; Dureza menores a 30 mg/l tiene un

$$I_{\text{Dureza}} = 0$$

$I_{\text{Alcalinidad}}$, se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{\text{Alcalinidad}} = -0,25 * 0,005 + [\text{Alcalinidad} (\text{mg}/\text{l})]$$

Alcalinidad mayores a 35 mg/l tiene un $I_{\text{alcalinidad}} = 1$; alcalinidad menores a 50 mg/l tiene un $I_{\text{Alcalinidad}} = 0$. (Zabala, 2018).

4.3.2. Índice de contaminación por materia Orgánica-ICOMO.

Se expresa por medio de tres variables fisicoquímicas que son demanda biológica de Oxígeno (DBO5), coliformes totales y porcentaje de saturación de oxígeno.

La demanda biológica de oxígeno (DBO5), es un parámetro que mide la cantidad de materia consumida por medios biológicos contenidos en una muestra líquida; mientras que el porcentaje de saturación de oxígeno mide la cantidad de oxígeno en el agua comparada con la máxima cantidad de la misma a igual temperatura y presión. En cuanto a las coliformes totales, comprende todo el grupo de bacterias que se determinan por pruebas en estado de aislamiento; un subgrupo de estas son las coliformes fecales, las cuales son de origen intestinal (Zabala, 2018).

Según Zabala, el ICOMO se determina mediante:

$$ICOMO: \frac{1}{3} * (IDBO + Icoliformes\ totales + Ioxigeno\%)$$

$$IDBO = -0,05 + 0,70 * Log10db0 \left(\frac{mg}{l} \right)$$

DBO mayores a 30mg/l tiene un IDBO =1; DBO menores a 2mg/l tiene un IDBO=0

Icolifomes totales, se obtiene de la siguiente expresión:

$$I\ coliformes\ totales = -1,44 + 0,56 * Log10\ Coliformes\ Totales \left(\frac{NMP}{100ml} \right)$$

Coliformes totales mayores a 20.000 (NMP/100ml) tiene un I coliformes totales =1

Coliformes totales menores a 500(NMP/100ML) tiene un Icoliformes totales=0

I%oxigeno, se obtiene de la siguiente expresión:

$$I\%oxigeno = 1 + 0,01\ \%oxigeno$$

%oxigeno mayores a 100 tiene un índice de oxígeno de 0. (Zabala, 2018)

4.3.3. Índice de contaminación por sólidos suspendidos- ICOSUS.

Se determina mediante la concentración de solidos suspendidos; estos solo están relacionados con compuestos inorgánicos y son los responsables de impurezas visibles. Las causas principales de la aparición de este parámetro son los procesos erosivos y extractivos; en efecto, las altas concentraciones de solidos suspendidos perjudica los ecosistemas acuáticos, debido a que estos producen una reducción de la penetración de la luz, lo cual impide el proceso de la fotosíntesis. (Zabala, 2018).

Este índice se calcula mediante la siguiente expresión:

$$ICOSUS = -0,02 + 0,003 * Sólidos\ Suspendidos \left(\frac{mg}{l} \right)$$

Sólidos suspendidos mayores a 340mmg/l tiene ICOSUS=1 y sólidos suspendidos menores a 10mg/l tienen ICOSUS=0. (Zabala, 2018).

4.3.4. Índice de contaminación Trófico –ICOTRO.

Se determina por la concentración de fósforo total, el cual define el tipo de organismos vegetales que habrán de prevalecer, así como la eutrofización de los sistemas acuáticos. Se define por sí misma en categorías, como se describe a continuación:

Oligotrófico $< 0,01$ (mg/l)

Eutrófico $0,02 - 1$ (mg/l)

Mesotrófico $0,01 - 0,02$ (mg/l)

Hipereutrófico > 1 (mg/l)

La interpretación de los índices ICOMI, ICOMO e ICOSUS, se muestran en la figura 5.

ICO	Grado de Contaminación	Escala de Color
0-0.2	NINGUNA	
>0.2-0.4	BAJA	
>0.4-0.6	MEDIA	
>0.6-0.8	ALTA	
>0.8-1	MUY ALTA	

Figura 5. Interpretación de índices de contaminación del agua (ICOs).

Fuente: (Zabala, 2018).

4.4. Educación ambiental

Hoy en día, los profesionales ambientales reconocen la importancia que tiene la educación ambiental como estrategia para fomentar en las comunidades involucradas los medios necesarios con los cuales se pueden dar soluciones a los distintos problemas ambientales que en la actualidad se enfrentan de forma global en los diferentes países, de tal manera que se disminuya la contaminación, ya que por medio de estas herramienta se

concientiza a la sociedad y se da a conocer el grave problema ambiental al cual se enfrentaran en unos años.

En Colombia, desde mediados de la década de los noventa, se vienen adelantando actividades en relación con la educación ambiental desde las instituciones, organizaciones e individuos, incorporándolas como componente educativo que se desarrolla conjuntamente con el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible y el ministerio de educación, mediante la implementación de los proyectos ambientales escolares (El Mundo, 2016).

Las estrategias pedagógicas y metodológicas de la educación ambiental que pretenden abordar las problemáticas ecológicas se articulan con el Decreto 1337 de 1978, el cual indica que el ministerio de educación nacional, en coordinación con la comisión asesora para la educación ecológica y del ambiente, que debe incluirse en la programación curricular para los niveles de pre-escolar, básica primaria, básica secundaria, media vocacional, intermedia profesional, educación no formal, y educación de adultos, los componentes sobre ecología, preservación ambiental y recursos naturales renovables (El Mundo, 2016).

De acuerdo a la normatividad colombiana se expone la agenda intersectorial de educación Ambiental y Comunicación 2010_2014 de Colombia, la cual está basada en los ejes y líneas de acción con el propósito de avanzar en la construcción de una cultura ambiental sostenible para Colombia.

Dicha agenda, ubica a la educación, como un instrumento poderoso para la formación de ciudadanos con capacidad de contribuir en los procesos de desarrollo cultural, económico, político y social, y en los de sostenibilidad ambiental. Esto, por supuesto, en el ejercicio de una ciudadanía activa, reflexiva, crítica y participativa, que conviva pacíficamente, como parte de una nación próspera, democrática e incluyente (MADS et al, 2012).

A continuación, se presenta el marco normativo de educación ambiental desde el contexto internacional, nacional y regional con el fin de evidenciar los antecedentes y la importancia de la misma, como medio estratégico para la mitigación o solución de problemáticas ambientales.

4.5.Marco Normativo de la Educación Ambiental

4.5.1. Contexto Internacional.

Desde el ámbito internacional en 1970 se iniciaba a hablar de la importancia de incluir temas de educación ambiental, como medio de sensibilización para hacer uso de los recursos naturales de manera sostenible. Durante este tiempo resalta con luz propia Cumbres de Estocolmo en 1972, seminarios de Belgrado en 1995, Conferencia de Nairobi en 1976, Reunión de Tbilisi en 1977, encuentro de Moscú en 1987, Conferencia de Malta en 1991, Seminario de El Cairo en 1991, Acción 21 en 1992, Conferencia de Río en 1992, Encuentro de Chile en 1994, Encuentro de Cuba en 1995, Encuentro de Paraguay en 1999, Encuentro Iberoamericano de Formación y Educación Ambiental. México en 1995, Conferencia Internacional de la UICN. (Inside the Nature,2012). Montreal en 1996, Reunión Iberoamericana de educación ambiental para los países de la región central de América Latina, Managua en 1996, reunión Iberoamericana de educación ambiental para los países del Sur de América Latina, Bogotá en 1997, reunión Iberoamericana de educación ambiental para los países del cono sur, Argentina en 1997, Conferencia Internacional sobre ambiente y sociedad: educación y conciencia pública para la sustentabilidad en 1997, II Congreso Iberoamericano de educación ambiental. México (1998), III Congreso Iberoamericano de

educación ambiental. Venezuela en 2000, Reunión Internacional de Expertos en Educación Ambiental. España en el año 2000 (Gobierno del principado de Asturias, s.f).

Hay que mencionar, además que la educación ambiental en aquel tiempo entra en la escuela de la mano de las ciencias naturales como experiencias generadas por profesorado inquieto e interesado en el tema.

En síntesis los problemas ambientales desde aquella época ya estaban generando efectos adversos y es muy evidente que hoy en día la gravedad sea aún mayor, es por ello que cada vez son más las normas y leyes que se emiten y que se exigen cumplir.

Por otro lado, El término “Educación No Formal” tiene sus orígenes en la: “Conferencia Internacional Sobre la Crisis Mundial de la Educación”. La conferencia fue celebrada en Williamsburg, Virginia (USA) en 1967. En ella los analistas del Instituto Internacional de la Educación de la UNESCO, dirigido por P. H. Coombs, enfatizaron en la urgente necesidad de desarrollar medios educativos diferentes a los convencionalmente escolares, como estrategia para generar nuevas alternativas de educación ante los críticos problemas que estaban afectando, no sólo a la educación en general, sino en particular a los llamados sistemas educativos formales o tradicionales. (Hardin , Brembeck &Thopson, s.f).

Coombs dice que la educación formal es incapaz de abarcar, cualitativa y cuantitativamente las necesidades de formación de las sociedades y que la educación no formal debería hacer parte importante del esfuerzo total de la enseñanza de cualquier país. (Coombs, 1978).

En América Latina el término No formal se consideró como una alternativa para potenciar el desarrollo, de ahí que se asociara con discursos de atención a la pobreza y muy especialmente destinada a adultos de áreas rurales y zonas marginales.

La educación no formal, se identifica como una educación permanente o continua, complementaria de la formal, para ampliar conocimientos culturales. (Gil & Mejía, 1986).

Para la Belle la educación no formal es un conjunto de procesos, medios e instituciones específica y diferencialmente diseñados en función de objetivos de formación, aprendizaje o instrucción claramente definidos, que no están directamente dirigidos a proporcionar grados y títulos propios del sistema educativo formal o convencional (La Belle, 1982)

Características:

Entre las características que debe tener un programa de educación no formal, se pueden

Señalar:

- ✓ Estar altamente integrada con los fines y objetivos de la educación y a otros no educativos.
- ✓ Servir de complemento o reemplazo de la educación formal.
- ✓ Tener diferente organización, diversos patrocinadores y métodos de enseñanza heterogéneos.
- ✓ Ser de acceso voluntario.
- ✓ Tener una gran variedad de destinatarios: personas de todas las edades, sexos, grupos sociales, culturales.
- ✓ Poseer unos requisitos de ingreso.
- ✓ No ofrecer títulos propios de la educación formal. (Gil & Mejía, 1986)

4.5.2. Contexto nacional en el sector educativo.

En Colombia, es importante señalar los grandes esfuerzos legislativos que en relación con la educación ambiental se han venido realizando en el país y que han venido dando lugar a la formulación e implementación de estrategias para el manejo adecuado del ambiente.

Dentro de estas prácticas en Colombia tenemos, el código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente, el cual fue expedido en diciembre de 1974, estipulando en el título II de la parte III, las disposiciones relacionadas con la educación ambiental y específicamente las del sector formal, reglamentadas mediante el decreto 1337 de 1978.

Estas tácticas de desarrollo se caracterizaron por una política proteccionista, a favorecer el desarrollo industrial nacional en la segunda mitad del siglo XX hasta la década de 1990. En este mismo año, el país se insertó en la propuesta de globalización promovida por los países de mayor desarrollo tecnológico y concentración de capital. Estos dos tipos de modelos han determinado la forma como han determinado la forma como ha evolucionado la industria, el comercio y la agricultura colombiana y su interrelación con los recursos naturales y el medio ambiente (Velásquez y Zambrano, s.f).

En la constitución nacional de 1991, se establece el derecho a gozar de un ambiente sano y el deber de proteger la diversidad e integridad del ambiente (artículo 79), buscando formar al ciudadano para la protección del ambiente (artículo 67). De igual manera se establece una vez más parámetros legales que posibilitan el trabajo de educación ambiental, demostrando así, que el país ha ido adquiriendo progresivamente una conciencia más clara sobre los propósitos de manejo del ambiente y promoción de una cultura responsable y ética al respecto (El pueblo de Colombia, 1991).

En el mismo año (1991) el ministerio de educación nacional planteó la necesidad de implementar el programa de educación ambiental con el propósito de responder al reto, en lo que a la protección y preservación del medio ambiente se refiere, así mismo atender la necesidad de incluir en forma sistemática, la dimensión ambiental, tanto en el sector formal como en los sectores no formal e informal de la educación, desde sus competencias y responsabilidades con el propósito de concretar la misión, las estrategias y metodologías de trabajo que se constituirían en el eje central de mencionado programa.

La educación ambiental en la reforma educativa, está concebida desde la visión sistémica del ambiente, metodológica y estratégica. En términos generales, la propuesta se puede plantear:

- a) Proyectos escolares (PRAES) _Problema ambiental.
- b) Construcción de escuela con proyección comunitaria
- c) Formación permanente de maestros y dinamizadores ambientales a través de la investigación
- d) Construcción de currículos flexibles
- e) Formación para el trabajo intersectorial, interinstitucional e intercultural
- f) Formación para el trabajo interdisciplinario.

Para la educación no formal se fundamenta los desarrollos contextuales y conceptuales de los marcos políticos de la EA en Colombia. Para ello se plantea los PROCEDAS, como proyectos ciudadanos de Educación Ambiental, siendo estas importantes para el trabajo comunitario de los problemas medio ambientales.

Para dar finalidad en este tema, se puede afirmar con seguridad que Colombia en su marco general político posee una visión sistemática del ambiente que genera reflexiones

globales apropiado de la aproximación interdisciplinaria requerida para la construcción del conocimiento, en cuanto a contextos educativos de tipo ambiental.

Al incluir la dimensión ambiental en el sector formal, el no formal y el sector informal de la Educación, es compartida por el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente y se desarrolla a través de propuestas particulares, para cada uno de ellos, y de mecanismos de asociación, concertación y gestión entre los mismos, con el fin de lograr los impactos requeridos en lo que se refiere a formación de ciudadanos y ciudadanas éticos y responsables en cuanto al manejo ambiental.

4.5.3. Contexto regional.

La educación ambiental en el departamento del Huila se ha venido desarrollando por medio de la preocupación y unión de esfuerzos que presenta la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM; Ecopetrol y la Fundación del Alto Magdalena, como camino de conservación.

A partir del 2005 las tres entidades mencionadas anteriormente, han venido ejecutando el convenio para el seguimiento a la política nacional de educación ambiental en el departamento del Huila. Por lo que para el 2010 nuevamente las 3 entidades unen esfuerzos sumando nuevamente una inversión de \$652.800.000 con el fin de fortalecer dicho seguimiento. Las estrategias iban dirigidas a la comunidad educativa, como promotores ambientales, comunitarios, ONG ambientales, comunidades indígenas y líderes ambientales entre otros de gran interés que velan del mismo modo por el cuidado y conservación del medio ambiente (Borbón et al, 2009).

5. Metodología

Este trabajo se ejecutó a lo largo de cuatro fases: Fase diagnóstica, fase -análisis de la información, fase de diseño y fase de socialización.

5.1.Fase Diagnóstica

En esta fase, se buscó establecer la percepción social ambiental de la comunidad aledaña sobre el río Guachicos a través de la preparación y aplicación de un formulario en forma de encuesta. Adicional a esto se presenta información sobre estudios fisicoquímicos y microbiológicos actuales sobre el río Guachicos y en base a esta indagación, se procedió a realizar un análisis diagnóstico para presentar los antecedentes en la fase de diseño del plan de educación ambiental.

5.1.1 Formulario de la encuesta.

La encuesta fue diseñada para recolectar información sobre los conocimientos ambientales actuales y la percepción de la comunidad aledaña sobre el río Guachicos, para lo cual se tuvo en cuenta los siguientes criterios:

Conocimiento sobre el río Guachicos: Expone el conocimiento de la población respecto a la información general del río Guachicos.

Significancia del río Guachicos: Con este criterio se colocó en evidencia la importancia que le brinda la población a la fuente hídrica.

Conciencia y acciones de preservación: Criterio basado en el nivel de apropiación de la población respecto al cuidado, preservación y conservación del río.

En la siguiente figura se expone la encuesta aplicada:

Diagnóstico plan de educación ambiental del río Guachicos
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN DE LA COMUNIDAD ALEDAÑA A
LA PARTE ALTA, MEDIA Y BAJA DEL RÍO GUACHICOS



A. Datos personales del entrevistado		Numeración:
Nombre:		Edad:
Lugar de residencia:		Género: F <input type="radio"/> M <input type="radio"/>
Tiempo de residencia: Menos de 1 año 1 a 5 años <input type="radio"/> 5 a 10 años <input type="radio"/> más de 10 años <input type="radio"/>		
B. Datos del sitio de entrevista		
Comunidad:	Vereda, Corregimiento o barrio	Municipio:
Latitud:		Altura : m.s.n.m.
Longitud:		
C. Conocimientos sobre el río Guachicos		
1. ¿Sabe usted cuál es el río Guachicos? Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		
2. ¿Conoce usted dónde nace el río Guachicos? <input type="radio"/> Bruselas <input type="radio"/> Pitalito <input type="radio"/> San Agustín		
3. ¿Dónde desemboca el río Guachicos? <input type="radio"/> Río Guarapas <input type="radio"/> Magdalena		
4. ¿Sabe usted si el río Guachicos tiene importancia ancestral? Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Si la respuesta es afirmativa, indique cuál:		
5. ¿Sabe usted si el río Guachicos tiene una importancia actual? Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		
Si la respuesta es afirmativa, indique cuál:		
D. Significancia del río Guachicos		
6. ¿Con qué frecuencia mira el río Guachicos? <input type="radio"/> diario <input type="radio"/> semanal <input type="radio"/> mensual <input type="radio"/> anual		
7. ¿Para usted el río Guachicos es importante? Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>		
8. ¿Qué significa para usted el río Guachicos? (puede elegir varias opciones)		

<input type="radio"/> Riqueza natural	<input type="radio"/> Parte del paisaje	<input type="radio"/> Servicio de agua	<input type="radio"/> Botadero de basura	<input type="radio"/> Foco de olores
9. Para usted el río Guachicos es algo:			<input type="radio"/> Positivo	<input type="radio"/> Negativo
10. ¿Cuál es la ventaja de tener el río cerca?				
11. ¿Cuál es la desventaja de tener el río cerca?				
12. ¿Qué uso le da usted al río?				
<input type="radio"/> Agua para consumo	<input type="radio"/> Recreación	<input type="radio"/> Paisajístico	<input type="radio"/> Receptor de aguas negras	
E. Conciencia y acciones				
13. ¿Cuándo el río es contaminado usted se considera afectado?			Si <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>
14. ¿Usted cree que el río Guachicos es para la comunidad de su vereda?				
<input type="radio"/> Objeto de conservación		<input type="radio"/> Servicio para varios usos		
15. ¿Conoce usted situaciones de contaminación del río?		Si <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>	
Respondió si, ¿cuáles?				
16. ¿Participaría en acciones para cuidar el río?		Si <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>	
17. ¿Conoce de acciones de conservación del río que se estén adelantando actualmente?			Si <input type="radio"/>	No <input type="radio"/>
Si la respuesta es afirmativa, indique cuál:				
Acciones		Actores		

Figura 6. Encuesta para el diagnóstico del plan de educación ambiental.

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

5.1.2. Estudio y tamaño muestral de la encuesta. (Cálculo).

Para el estudio se realizaron las encuestas en las veredas Porvenir, Bombonal y la Palma comprendiendo estas tres (3) veredas la parte alta, media y baja del río Guachicos. Así mismo, se tomó el tamaño muestral en base a la población actual del corregimiento de Bruselas.

Para el tamaño muestral se tomó en cuenta las siguientes formula genérica (figura 7), de acuerdo a la población.

POBLACIONES FINITAS (<100.000 INDIVIDUOS)	POBLACIONES INFINITAS (>100.000 INDIVIDUOS)
$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$	$n = \frac{k^2 * p * q}{e^2}$

Figura 7. Población finita e infinita.

Fuente: (Cea, 2009).

En base a la población actual del corregimiento de Bruselas y de acuerdo a lo reportado en la página aguas del Huila, la vereda porvenir, Bombonal y la Palma presentó la siguiente población, expuesta en la tabla 1.

Tabla 1. Comunidad asentada en la ribera del río Guachicos parte alta, media y baja

Veredas	Población	Viviendas
Porvenir	682 hab	139
Bombonal	555 hab	113
La Palma	810 hab	165
Total	2.047 habitantes	417

Fuente: (Aguas del Huila, s.f).

Dado que las tres veredas estudiadas presentaron una población de 2.047 habitantes, se halló lo siguiente:

Fórmula 1: Poblaciones finitas.

Dónde:

n= Tamaño muestral

N= Tamaño de la población o universo

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (1-p)

e= Error muestral

K= Constante que depende del nivel de confianza Asignado:

Entonces:

En la tabla 2 se puede apreciar el nivel de confianza tomado en base a la muestra para poblaciones finitas. (95%).

Tabla 2. Nivel de confianza _constante (K)

Nivel de confianza (%)	Constante (K)
99,7%	3
99%	2,58
98%	2,33
96%	2,05
95%	1,96
90%	1,65
80%	1,28
50%	0,64

Fuente: (Cea, 2009).

En la tabla 3, se presentan los valores aplicados en la fórmula 1.

Tabla 3. Datos aplicados en la fórmula para población finita

Parámetro	Valor
N	2.047 hab
K	1,96 – Aprox. 2
P	50%
q	50%
e	±0,1

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

Aplicando la fórmula 1, se obtuvo que para una población de 2.047 habitantes comprendidas en las tres veredas se debían realizar 96 encuestas. De acuerdo a lo anterior se realizó la siguiente ficha técnica.

Tabla 4. Ficha técnica de la encuesta

Parámetro	Descripción
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar el nivel de percepción de la comunidad asentada en la ribera del río Guachicos, comprendidas entre: PORVENIR, BOMBONAL y la PALMA. ➤ Verificar el grado de significancia de la comunidad involucrada respecto al río Guachicos ➤ Conocer el nivel de conciencia y acciones que tiene la comunidad con la protección y la situación actual del río Guachicos ➤ Conocer la actitud de la comunidad respecto a las acciones para cuidar el río Guachicos.
Órgano promotor	Estudiante de Ingeniería Ambiental
Ámbito geográfico:	Municipio de Pitalito Huila, veredas PORVENIR, BOMBONAL y la PALMA.
Universo. ámbito profesional	Comunidades asentadas en la ribera del río Guachicos, comprendidas en la parte Alta, media y baja (veredas Porvenir, Bombonal y la Palma)
Muestreo	Muestreo Aleatorio Simple
Técnica y recogida de información:	Presencial en el domicilio del encuestado, en cuestionario con papel estructurado. Gps (Toma de coordenadas) Cámara fotográfica(Evidencia)
Tamaño y error muestral:	96 muestras en Total; para un nivel de confianza de 95.5% (dos sigmas); $p=q= 50\%$; el error es de $\pm 0.1\%$ para el muestreo aleatorio simple.
Ponderación:	En función de la población:

	El Porvenir: 682 habitantes Bombonal: 555 habitantes La Palma: 810 habitantes Fuente: (Aguas del Huila, s.f)
Fechas de trabajo de campo	24 de septiembre de 2018
Trabajo realizado por:	Yudy Alexandra Chávarro Scarpetta Estudiante de Ingeniería Ambiental
Fuente: (Elaboración propia, 2019).	

De acuerdo al resultado obtenido se realizaron 32 encuesta por cada vereda. En la tabla se expone el porcentaje para cada sitio.

Tabla 5. Número de encuestas por vereda

Vereda	# Encuestas	Porcentaje (%)
Porvenir	32	33,33%
Bombonal	32	33,33%
La Palma	32	33,33%
Total	96	100%

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

5.1.3. Aplicación de la encuesta.

La aplicación de la encuesta se realizó de forma personal y verbal con el encuestado. Así mismo, se tomaron las coordenadas (GPS) correspondientes al lugar de cada encuesta, al igual que la toma de fotografías con el fin de evidenciar su realización.

5.2.Fase -Análisis de la información recolectadas

Posterior a la recolección de la información en la fase diagnóstica, se realizó un análisis respecto a la percepción socio ambiental de la comunidad aledaña, sobre el río Guachicos. A partir de lo hallado y la revisión de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, se formuló un plan de educación ambiental, con el fin de aportar al factor social el cuidado y la preservación ambiental del río Guachicos.

Para el análisis de la información se aplicó:

Fórmula 2: Tasa de participación.
$$T.P = \frac{\text{Número de encuestas realizadas}}{\text{Número de personas contadas}} * 100$$

Del mismo modo se expuso la participación por edad y genero en una tabla con sus respectivos porcentajes.

5.2.1. Tabulación de la información recolectada.

Este procedimiento se llevó a cabo en el programa de excel, con el fin de presentar la información de forma precisa, de tal manera que se graficaron las preguntas por criterio, analizándose de esta misma manera las respuestas obtenidas, permitiendo así, la determinación de los temas a tratar en el plan de educación ambiental comunitario. Así mismo, se realizó un mapa (Figura 8), con las coordenadas adquiridas de cada encuesta. (Google, s.f).

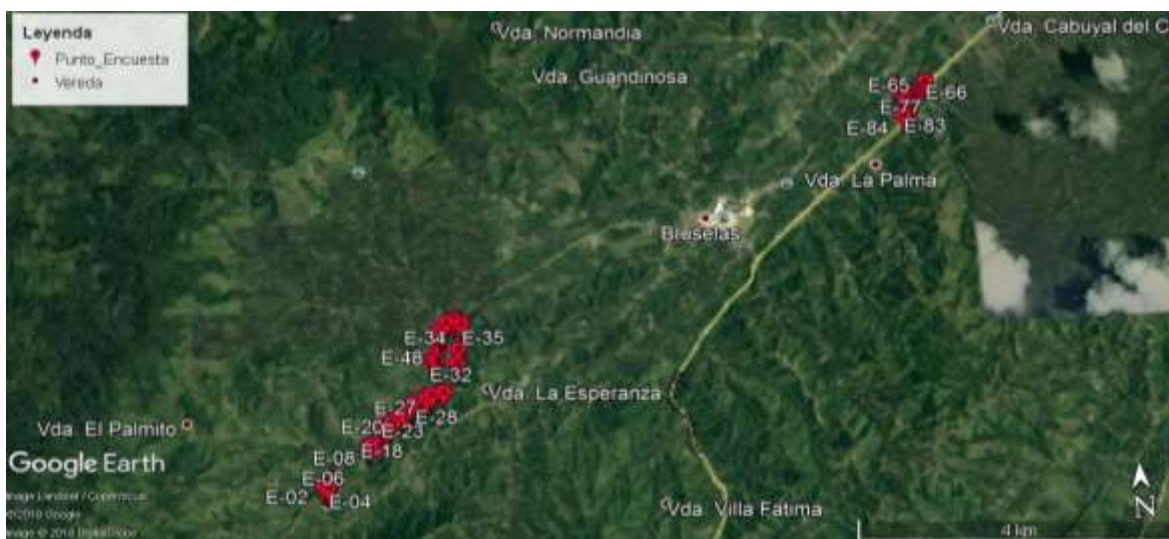


Figura 8. Coordenadas de los sitios donde se realizaron las encuestas.

Fuente: (Elaboración propia, 2018).

5.2.2. Evidencia Fotográfica.

En la siguiente fotografía se puede observar la realización de la encuesta a una de las habitantes de la vereda el Porvenir.



Fuente: (Chávarro, 2018)

En base a la encuesta realizada en la vereda el Bombonal se evidencia encuesta realizada al señor José Silva en su domicilio.



Fuente: (Chávarro, 2018).

La parte baja del río Guachicos se encuentra en la vereda la Palma, donde está ubicada la bocatoma del sistema de acueducto. En la fotografía se evidencia la realización de la encuesta.



Fuente: (Chávarro, 2018).

5.2.3. Estudio Fisicoquímico y Microbiológico actual del río Guachicos.

Para aportar a la fase diagnóstica se investigó el estudio más reciente en el río Guachicos, en el que se presenta una evaluación de los cinco índices de calidad de agua del río y cinco (5) de sus principales afluentes. En el documento emitido por Trujillo, Vinasco y Cortes, se expone los resultados obtenidos en un periodo de 4 muestreos, el cual fue analizado respecto al rango y calificación del índice de calidad ICA, presentado en la figura 4.

5.3.Fase de Diseño

El diseño del plan de educación comunitario se realizó a partir de los resultados que se obtuvieron en la encuesta sobre la percepción social ambiental del río Guachicos, como diagnóstico para la formulación de los temas a tratar en el material de apoyo, por tanto, a partir de estos resultados se procedió a diseñar los siguientes puntos que componen el plan de

educación ambiental comunitario, con el fin de que este sea aplicado por la empresa de acueducto Empitalito.

- ✓ Presentación: Es la manera de ser o estar presentada una cosa.
- ✓ Objetivos: Propósitos y metas a alcanzar con dicho plan de educación ambiental.
- ✓ Población objeto: Es la comunidad a la cual va dirigido el plan de educación ambiental.
- ✓ Antecedentes: Son aquellos a los cuales se hace énfasis para llevar a cabo el plan.
- ✓ Líneas temáticas: Son los temas a los cuales se hace prioridad darle una solución.
- ✓ Estrategia de socialización: La estrategia es un plan de alto nivel para lograr uno o más objetivos en este caso de aprendizaje.
- ✓ Evaluación: Es la valoración de conocimientos, actitudes y rendimiento de una persona o de un servicio.
- ✓ Material de apoyo: Son las series de recursos que se ponen a disposición de la comunidad para la realización de actividades de educación ambiental. (Cartilla de educación ambiental).
- ✓ Costos: Es la aproximación de los recursos económicos necesarios para cumplir un proyecto.

5.4.Fase de Socialización

5.4.1. Socialización con la comunidad involucrada.

El trabajo social con la comunidad es una de las estrategias de gran importancia en cuanto a la adquisición de conocimiento, ya que para este proyecto generó en el marco de la población, actitudes positivas de su actuación, buscando acciones relevantes en la conservación de la fuente hídrica.

Desarrollo:

Para llevar a cabo el desarrollo de la socialización fue necesario viajar hasta el corregimiento de Bruselas y a cada una de las veredas, ubicando a las personas que participaron en el diagnóstico de este proyecto. En la tabla 6 se puede apreciar dicha información.

Tabla 6. Lugar y fecha de socialización

Fecha	Lugar de la socialización
12 de abril del 2019	Corregimiento de Bruselas:
	Vereda Porvenir
	Vereda Bombonal
	Vereda la Palma

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

Logística: se fundamentó en la planeación participativa orientada a la comunidad involucrada. La dinámica se establece teniendo en cuenta al individuo como ser protagónico en el manejo y la conservación del recurso hídrico.

Los residentes de la cuenca cumplen un papel protagónico en el proceso de ordenación y manejo de esta ya que ellos identifican parte del problema y necesidades presentes en la zona, así mismo prestan ayuda en la formulación de proyectos como su seguimiento y evaluación.

Para este proyecto, la socialización se basó en una charla con la población involucrada, con el fin de generar diálogos, conocer percepciones y puntos de vista, basados en los resultados obtenidos en la fase diagnóstica. Los temas tratados hicieron referencia a: Conceptos e información general del río Guachicos, contaminación sobre el río Guachicos y cómo pueden iniciar a cuidar la fuente hídrica.

Terminada la charla y la presentación de la información, se evaluó a la comunidad por medio de la aplicación de un cuestionario de 12 preguntas relacionadas con los temas dictados.

En la siguiente tabla se encuentran los ítems evaluados:

Tabla 7. Preguntas evaluadas en el cuestionario

Preguntas del cuestionario.
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Se llama conservación, al cuidado del Río Guachicos? 2. ¿El río Guachicos es la principal fuente de abastecimiento para la planta potabilizadora del Municipio de Pitalito Huila? 3. ¿Crees poder subsistir a futuro sin el recurso hídrico? 4. ¿Crees que arrojar basuras al río Guachicos es algo positivo? 5. ¿Le gusta la estrategia de reciclaje? 6. ¿Crees que reciclar ayuda a mejorar el estado del río Guachicos? 7. ¿Apoyas la idea de crear centros de acopios en las veredas para la recolección de residuos sólidos inorgánicos? 8. ¿Considera importante la siembra de árboles en la ribera del río Guachicos? 9. ¿Estás dispuest@ a ayudar a la siembra de árboles para la conservación del río Guachicos? 10. ¿Después de la orientación, considera importante realizar la siembra de cultivos a partir de los 30 metros de distancia de la ribera del río? 11. ¿Después de la orientación, considera usted que las aguas residuales son la principal causa de contaminación de río Guachicos? 12. ¿Considera usted que el río está en condiciones de abastecer el acueducto del Municipio de Pitalito Huila?

Fuente:(Elaboración propia, 2019).

5.4.2. Participación de socialización evaluativa.

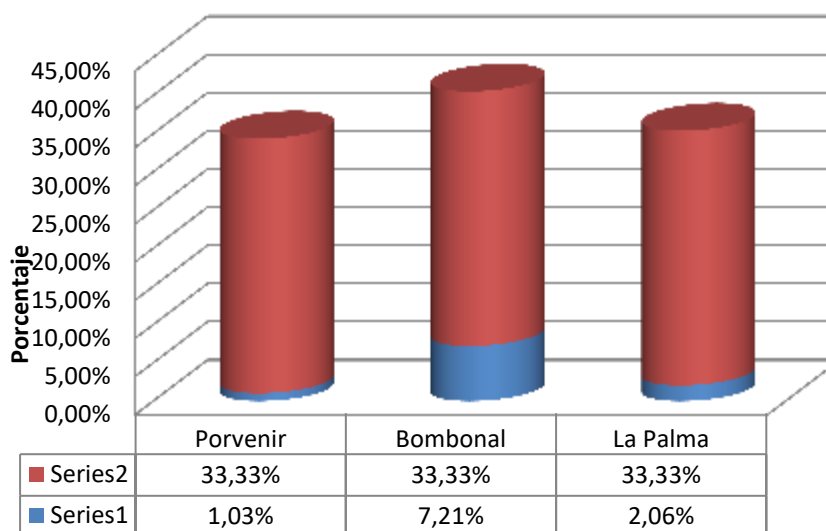
En la tabla 8, se puede apreciar la diferencia en cuanto a la participación que se obtuvo tanto en la encuesta como en la socialización, presentándose una diferencia de 10.30%, equivalente a 10 personas con respecto al total de participación en la fase diagnóstica.

Tabla 8. Diferencia participativa generada en la socialización

Vereda	# Encuestas realizadas	Participación Socialización: Evaluativa	Diferencia (%)
Porvenir	32	31	1,03%
Bombonal	32	25	7,21%
La Palma	32	30	2,06%
Total	96	86	10,30%

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

Del mismo modo se puede ver en la figura 9, la tasa de participación, enmarcando la diferencia en color azul. En la vereda Bombonal es donde más se presenta la falta de participación obteniendo un porcentaje de 7.21% (7 personas).

**Figura 9.** Tasa de participación encuesta vs socialización.

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

De acuerdo a la participación por grupo de edades, contó con la participación de 86 personas, dentro de las cuales se obtuvo mayor participación entre las edades de 25 y 64 años, alcanzado un porcentaje de 72,1% .

Tabla 9. Participación por grupo de edad en la socialización

Grupo de Edad	Mujer	Hombre	Total
0-24 años	11,6%	5,8%	17,4%
25-64 años	34,9%	37,2%	72,1%
65 y más años	5,8%	4,7%	10,5%
Total columna	52,3%	47,7%	100%

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

En la tabla 10, se presenta el cuestionario aplicado como evaluación en la socialización.

Tabla 10 . Cuestionario de evaluación

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA_UNAD
INGENIERÍA AMBIENTAL
VEREDA PORVENIR_BOMBONAL_LA PALMA

CUESTIONARIO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL-RÍO GUACHICOS

Responsable de Educación Ambiental: *Yudy Alexandra Chávarro Scarpetta*

Teléfono: 311 230 32 15

Correo Electrónico: yachavarros@unadvirtual.edu.co

Estudiante de Ingeniería Ambiental.

Le agradezco responder las siguientes preguntas en base a la charla. (Se hace la aclaración de que toda la información suministrada será utilizada sólo como referencia para los avances del plan de educación ambiental para el corregimiento de Bruselas). Por favor marca con una X.

1. ¿Se llama conservación, al cuidado del Río Guachicos?

Sí_ No_

2. ¿El Río Guachicos es la principal fuente de abastecimiento para la planta Potabilizadora del Municipio de Pitalito Huila?

Sí_ No_

3. ¿Crees poder subsistir a futuro sin el recurso hídrico?

Sí_ No_

4. ¿Crees que Arrojar basuras al Río Guachicos es algo positivo?

Sí_ No_

5. ¿Le gusta la estrategia de reciclaje?

Sí_ No_

6. ¿Crees que reciclar ayuda a mejorar el estado del Río Guachicos?

Sí_ No_

7. ¿Apoyas la idea de crear centros de acopios en las veredas para la recolección de residuos sólidos inorgánicos?

Sí_ No_

8. ¿Considera importante la siembra de árboles en la ribera del Río Guachicos?

Sí_ No_

9. ¿Estás dispuesto a ayudar a la siembra de árboles para la conservación del Río Guachicos?

Sí_ No_

10. ¿Después de la orientación, considera importante realizar la siembra de cultivos a partir de los 30 metros de distancia de la ribera del Río?

Sí_ No_

11. ¿Después de la orientación, considera usted que las aguas residuales son la principal causa de contaminación de río Guachicos?

Sí_ No_

12. ¿Considera usted que el río está en condiciones de abastecer el acueducto del Municipio de Pitalito Huila?

Sí_ No_

Gracias por su colaboración!

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

5.4.3. Evidencia Fotográfica de Socialización.

En la siguiente fotografía se observa la realización del cuestionario como evaluación de los temas dictados en la socialización. Vereda el Porvenir.



Fuente: (Chávarro, 2019).

En la vereda Bombonal la participación de las personas fue un poco menor con respecto a la presentada en la encuesta. En la fotografía se observa la explicación de la evaluación.



Fuente: (Chávarro, 2019).

En la siguiente fotografía se evidencia a una de las habitantes que participo de la socialización y evaluación en la vereda la Palma, cerca de la ribera del río Guachicos.



Fuente: (Chávarro, 2019).

6. Resultados del Diagnóstico Socioambiental

Aplicando la fórmula 2, referente a la tasa de participación de las tres veredas se obtuvo un 63%. Así mismo se presenta en la tabla 11 el porcentaje de participación por grupo de edad y género.

Tabla 11. Grupo de edad de participación de encuesta

Grupo de Edad	Mujer	Hombre	Total
0-24 años	11,5%	5,21%	16,7%
25-64 años	41,6%	37,5%	79,1%
65 y más años	1,0%	3,1%	4,2%
Total columna	54,1%	45,8%	100%

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

Durante la realización de la encuesta la mayor participación fue de las edades entre 25 y 64 años, alcanzando un porcentaje de 79,1%.

6.1. Análisis e Interpretación de Resultados

6.1.1. Percepción de la comunidad sobre el río Guachicos.

Este primer criterio de la encuesta permitió establecer la percepción de la comunidad involucrada, respecto al conocimiento sobre el río Guachicos, de este modo estos resultados presentes en la siguiente figura, permitieron determinar los temas a tratar en el plan de educación ambiental, obteniéndose lo siguiente:

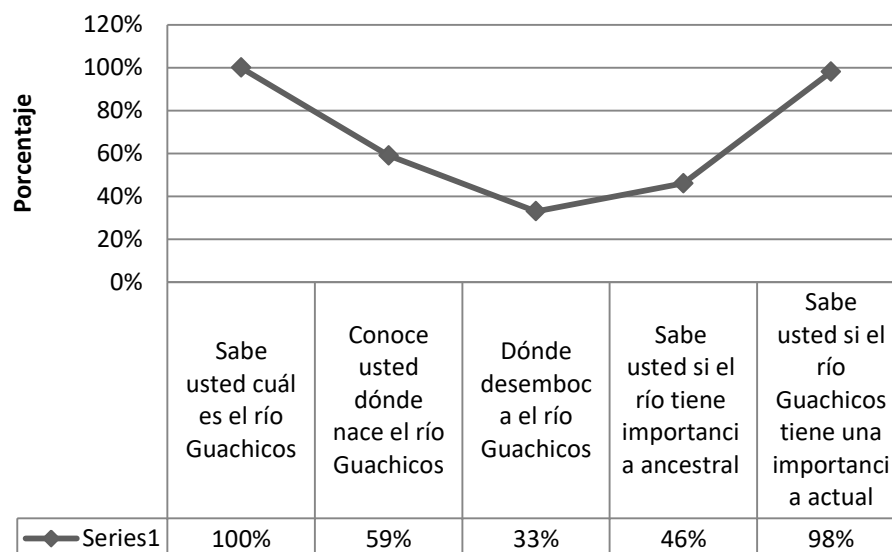


Figura 10. Criterio 1: Percepción de la comunidad río Guachicos.

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

Con base a la figura 10, se puede observar que la comunidad identifica al río perfectamente, considerándolo importante en la actualidad, por lo cual manifestaron que es un servicio gratuito de agua y por lo tanto es una de las fuentes de abastecimiento del acueducto de Pitalito. Es notorio que no tienen mucho conocimiento respecto a donde nace y desemboca el río Guachicos obteniéndose un desconocimiento de 41% y 67%.

Por otro lado, se tiene que sólo para el 46% de la comunidad indica la importancia ancestral, ya que para ellos era una riqueza contar con el recurso hídrico cerca, porque lo podían utilizar para sus actividades diarias, como el lavado de ropa a la orilla del río y su alimentación por medio de la pesca.

6.1.2. Significancia del río Guachicos.

Como segundo criterio se tiene la significancia del río, por lo que el 98% de la población a la cual se encuestó responde que personalmente el río es de gran importancia,

siendo este catalogado como positivo. Por otro lado, el 58% considera que no hay ninguna desventaja al tener el río cerca ya que para ellos es importante, porque lo pueden utilizar para varios usos, cabe resaltar en este punto que el 29% lo catalogó peligroso por el riesgo de avalancha. Dentro de las ventajas la comunidad lo calificó con un 44% como recreativo, mientras que 11% lo considera receptor de aguas negras.

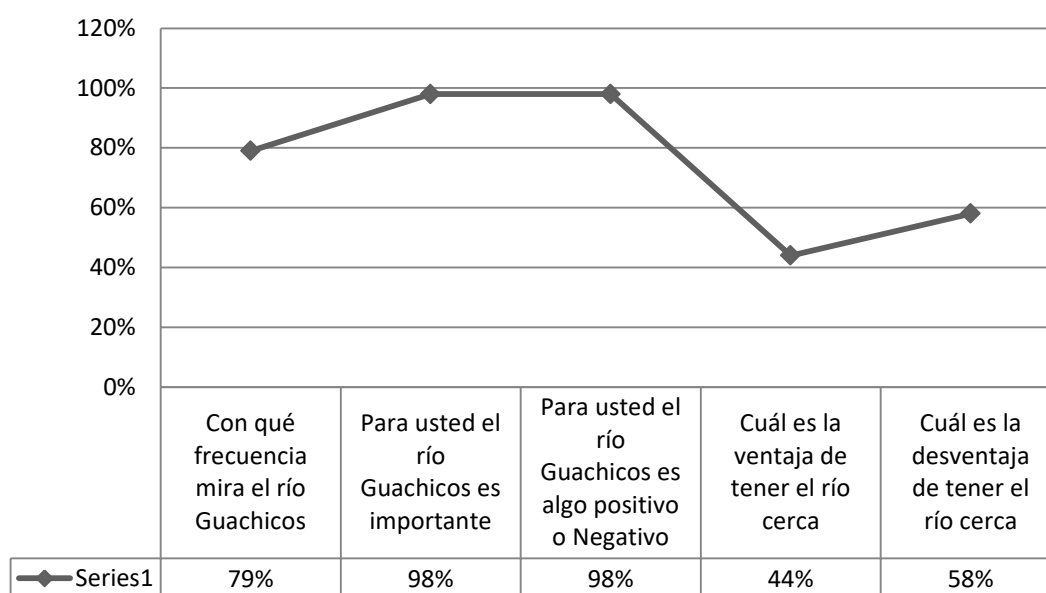


Figura 11. Criterio 2. Significancia Río Guachicos para la comunidad.

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

A continuación, se presentan resultados de una de las preguntas sobre la significancia del río para la comunidad.

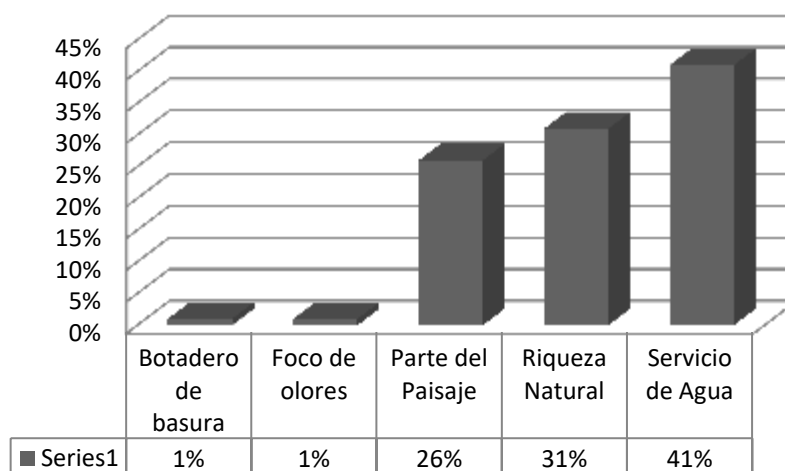


Figura 12. Respuesta a una de las preguntas.

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

En la figura 12 se puede evidenciar que alrededor del 59% de la población a la cual se le aplicó el formulario no consideró el río como servicio de agua. Por lo que el 2% de la comunidad lo calificó con un aspecto negativo, respuesta que concuerda con la pregunta: *¿Para usted el río Guachicos es algo positivo o negativo?*.

No obstante, se hace notar que uno de los usos más habituales con los que la población está relacionada es la recreación, componente paisajístico, consumo de agua y la recepción de aguas residuales, considerado este último con un 3%. Lo cual concuerda con un 78% en cuanto a que el río Guachicos es un servicio para varios usos, a diferencia del 22% que consideró que el río Guachicos debe ser objeto de conservación.

Finalmente, para la sección del criterio sobre conciencia y acciones se obtuvieron las siguientes respuestas.

6.1.3. Conciencia y acciones.

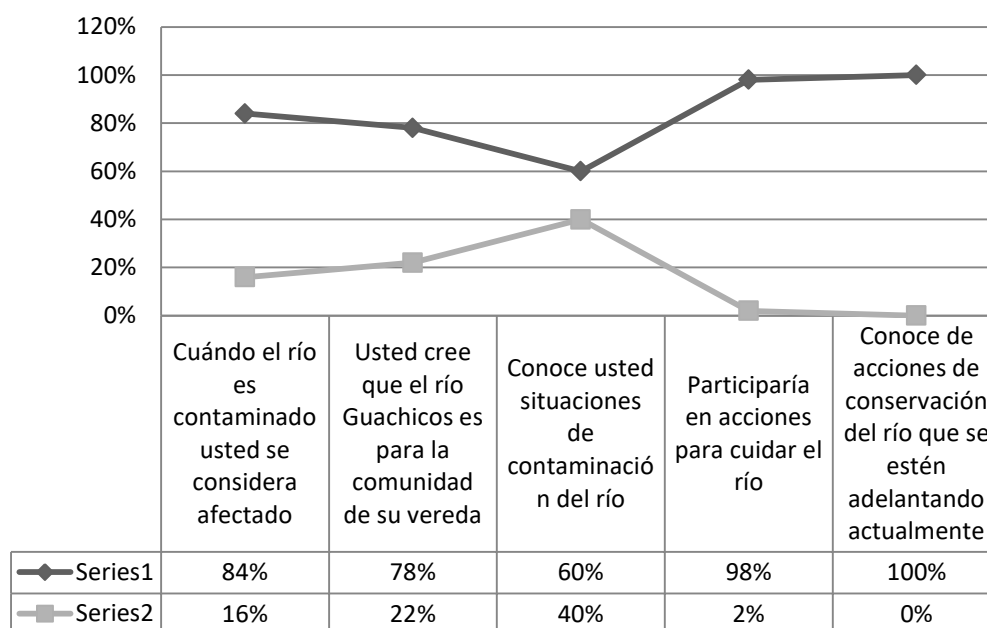


Figura 13 Criterio 3: Conciencia y Acciones_río Guachicos.

Fuente:(Elaboración propia, 2019).

De acuerdo con las anteriores respuestas es de esperar que la comunidad se considere afectada por la contaminación del río debido a que se ve beneficiada del recurso para diferentes usos, (84% de la población). Sin embargo, las personas no están relacionando sus vertimientos agrícolas y domésticos como contaminación generada a la fuente de agua.

En cuanto a situaciones de contaminación a la fuente de agua la comunidad responde que si conocen, a lo cual hacen referencia: Los residuos sólidos, animales muertos, lavado de bombas después de las fumigaciones y aguas residuales. Alcanzando para esta pregunta un 60%.

Por otra parte, aunque la gran mayoría de las personas se muestra dispuesta a participar en acciones para cuidar del río, manifiestan que no conocen de alguna acción que se adelante

para este fin, por lo que se espera que en los siguientes proyectos se involucre a la comunidad de tal manera que con ellos, se adelanten acciones de protección y conservación para el río Guachicos.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta se procedió a la formulación del plan de educación ambiental comunitario, eligiendo temas acordes a los resultados obtenidos en el diagnóstico del presente proyecto, para ello se enmarca 3 módulos en los cuales se incluyen información respecto a:

✓ **Módulo 1. Conceptos e información general sobre el río Guachicos:** Para este módulo se desarrollaron los temas respecto a conceptos y datos generales del río Guachicos, dado que para el primer criterio de la encuesta es notorio la falta de conocimiento respecto a esta información.

✓ **Módulo 2. La contaminación ambiental sobre el río:** Para este segundo módulo, se describieron las afectaciones tanto directas como indirectas de las diversas actividades que causa efectos colaterales a la fuente de agua y el reporte de estudios realizados en la actualidad sobre la calidad del mismo. Con el fin de informar a la comunidad del estado actual de la calidad de agua y de las causas que están generando este desbalance en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de dicha fuente, debido a que en el diagnóstico realizado la comunidad no relacionó la contaminación por aguas residuales.

✓ **Módulo 3. Cómo podemos cuidar el río Guachicos:** Para finalizar se expuso este módulo con las acciones que pueden emprender la comunidad para iniciar con el cuidado del río Guachicos, informando de esta manera a la comunidad respecto a los grupos de monitoreo actuales que velan por el estado de la fuente hídrica, e incentivando a su vez a hacer parte de grupos comunitarios que lideren y sean los voceros principales en cuanto al cuidado y la conservación del río, siendo este parte de su alrededor de habitad.

6.2. Resultados y análisis de resultados río Guachicos

De acuerdo a estudios realizados en los principales afluentes del río Guachicos: El Cedro, La Muralla, Caney, El Roble, Aguas Negras y Río Guachicos tanto parte alta, como media y baja se reportan los siguientes resultados en la siguiente figura, después de un periodo de 4 muestreos cada uno de estos con tiempo de dos meses. (Trujillo, Vinasco & Cortes, 2019).

Corriente	ICA Muestreo 1	ICA Muestreo 2	ICA Muestreo 3	ICA Muestreo 4	Promedio	Calificación ICA
Río Guachicos Alto	0,52	0,51	0,52	0,51	0,52	Poco contaminado
El Roble	0,46	0,51	0,52	0,51	0,50	Poco contaminado
Río Guachicos Medio	0,54	0,51	0,52	0,51	0,52	Poco contaminado
Quebrada Aguas Negras	0,45	0,51	0,52	0,51	0,50	Poco contaminado
Quebrada El Caney	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	Poco contaminado
Quebrada La Maralla	0,33	0,40	0,30	0,30	0,33	Contaminado
Quebrada El Cedro	0,56	0,52	0,58	0,51	0,54	Poco contaminado
Río Guachicos Bajo	0,52	0,51	0,52	0,51	0,52	Poco contaminado

Figura 14. Reporte índice de la calidad de agua_río Guachicos.

Fuente: (Trujillo, Vinasco & Cortes, 2019).

Como se puede observar en la Figura 14, los valores de los ICA reportados de cada muestreo son constantes para cada uno de los puntos estudiados, por lo que presenta una calificación poco contaminado o calidad de agua media regido este por un rango entre 51 y 70.

Para este rango tenemos un 87.5% de los lugares de muestreo los cuales alcanzaron dicha valoración.

Cabe resaltar que la quebrada la Muralla alcanza un nivel de contaminación con los valores reportados, siendo este de 0,33.

Según estudios realizados por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena(CAM), en el documento diagnóstico territorial Municipal, expone que en la microcuenca, quebrada la Quebradona, la disposición de aguas residuales constituye el principal problema de contaminación ya que esta es la receptora de la totalidad de las aguas vertidas por el alcantarillado de la cabecera municipal, las cuales no cuentan con un tratamiento previo; a lo que se suma la contaminación con las aguas residuales de más del 50% de la producción cafetera del Municipio. Por lo que su red de drenajes está conformada por las Quebradas la Balastrera, La Cumbre, Los Sótanos, La Esperanza, La Chorrora, Las Coloradas, La Calichosa, La Arenosa, La Aguacatilla, **La Muralla**, Totocal, La Urraca, El Carmelo y La Cusumba (CAM, s.f).

En base lo anterior la Quebrada la Muralla recibe de la microcuenca contaminación relacionada con las aguas domésticas y las provenientes del despulpado y lavado de café. Por lo cual es uno de los motivos claves, para que esta se haya reportado con cierto nivel de contaminación.

7. Plan de Educación Ambiental

7.1.Presentación

Para el presente plan de educación ambiental, fue necesario la participación de la comunidad del corregimiento de Bruselas que se encuentra asentada en la ribera del río Guachicos o que de una u otra manera se encuentra involucrada, con el fin de presentar estrategias de conservación y preservación de la fuente hídrica, su importancia tanto ambiental, social, cultural y económica. Del mismo modo mitigar los impactos y problemáticas ambientales que con el pasar del tiempo deteriora y amenaza el río Guachicos.

Para ello, se presentó la información en una cartilla para educación ambiental, compuesta de 3 módulos como material de apoyo.

7.2.Objetivo General (Plan de educación ambiental)

El presente plan de educación ambiental ha sido diseñado para que sea implementado por la empresa de acueducto Empitalito, mediante la socialización de sus temáticas con las personas que constituyen la población que habita a lo largo de la ribera del río Guachicos desde su nacimiento en la reserva natural El Berlín, en la vereda El Porvenir, cómo en la vereda Bombonal y la Palma, del corregimiento de Bruselas.

7.2.1 Objetivos Específicos (Plan de educación ambiental).

- Dinamizar el proceso de identidad y preservación ambiental del río Guachicos por parte de la comunidad aledaña.
- Definir las temáticas, los contenidos y el material didáctico básico para la socialización del plan de educación ambiental con la comunidad.

7.3.Población objeto

El plan de educación es dirigido a la comunidad del corregimiento de Bruselas en especial a la asentada en la ribera del río Guachicos, la cual constituye la población involucrada tanto en la parte alta, media y baja del corregimiento. De igual manera el material de apoyo se

presenta para que sea desarrollado con los jóvenes adolescentes, adultos y niños con escolaridad de tercer (3) grado de primaria en adelante.

7.4.Antecedentes

La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM, terminó en el 2018 el ciclo de evaluaciones de los proyectos ciudadanos de educación ambiental –PROCEDA, en el que participaron 22 Municipios del Huila. Este encuentro se fundamentó en el propósito de incentivar a las comunidades respecto a dicho programa.

En esta oportunidad la CAM premió 36 proyectos de 13 municipios del Huila, iniciativas que corresponden a las poblaciones organizadas que vienen liderando y trabajando con el fin de buscar comportamientos para el cuidado de los recursos naturales.

Estas comunidades se enfocaron en temas respecto a conservación de fuentes hídricas en el departamento, manejo de residuos, conservación de especies de fauna silvestre, reforestación, huertas comunitarias y educación ambiental. (CAM, 2018).

Por el centro del Huila los proyectos ambientales ganadores corresponden al Secretariado Diocesano Pastoral Social del barrio San Felipe y entorno Familiar ICBF del municipio de Garzón y el Centro poblado Ricabrisa de Tarqui, la Junta de Acción Comunal de la vereda Barqueteras, la Asociación de Mujeres Emprendedores Vereda Los Cauchos, la Junta de Acción Comunal de la Vereda La Bernarda de Guadalupe y la Junta de Acción Comunal El Batán de Garzón. (CAM, 2018).

Los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental que resultaron ganadores por el norte del Huila corresponden a la Junta de Acción Comunal barrio Siete de Agosto del municipio de Algeciras, las Juntas de Acción Comunal JAC del barrio San Carlos III etapa y Rodrigo Lara Borrero de Neiva y la Fundación Cobida de la capital huilense. (CAM, 2018).

Por el sur del Huila las iniciativas ganadoras son: Club Amas de Casa Nuevo Despertar La Tocora, Colombovivo de la vereda La Ilusión y Asociación Juvenil Turística Guardianes Forestales de Acevedo, la JAC Santa Clara de la vereda Los Cauchos, Respira Macizo en las veredas Puerto Quinchana y Macizo Colombiano de San Agustín, el Resguardo Indígena Rumiayaco de la vereda El Criollo, la Fundación Vida al Río en la vereda Charguayaco y Scout Pitalito del valle de laboyos. Así mismo, la Asociación El Cedral en la vereda Paloquemado, Ídolos y El Porvenir del municipio de Ísnos, así como la organización Andakies en la vereda La Mensura, la Junta de Acción Comunal de Belén de Samaria de la vereda Jerusalén de Palestina y la JAC de la vereda El Roble de Oporapa. (CAM, 2018).

Por el occidente del Huila las organizaciones comunitarias ganadoras corresponden a: Proagrop de la vereda El Carmen de Paicol, Jardín Flotante en las vereda Las Minas, El Carmen y El Pescado de La Argentina y la organización Antawara de las veredas Las Minas, La Mirada, Las Delicias, Los Andes, Galaxia, Alto Pradera, La Mexica, Acacias, Palestina, Agua Azul, Quituro (La Argentina) y Tablón de Maito, El Vegón, Montañita, Pueblitos, El Vergel, La Esperanza, Mailito, Potrerillos y El Espinal (Tarqui), así como Terraguas en las veredas el Chocó y Las Brisas de La Plata. (CAM, 2018).

Con base a lo anterior, se muestra los avances que se han venido generando con la comunidad Huilense, poniendo en evidencia de esta manera los logros que se pueden llegar a alcanzar al trabajar en conjunto con la comunidad, con el fin de velar en todo lo referente con el medio ambiente.

7.5.Líneas temáticas

7.5.1. Módulo 1. Conceptos e información general sobre el río Guachicos.

a.¿De dónde viene el río Guachicos?

Como primera etapa de formación a la comunidad, se da a conocer conceptos y los datos generales del río para enterar a las personas a cerca del nacimiento del río, sus zonas, alta, media y baja, su desembocadura, sus principales afluentes, el caudal y las principales características de la calidad de las aguas.

b. La vida que alberga el río Guachicos

Aquí se aborda la importancia ambiental que tiene el río a lo largo de su recorrido para los diferentes escenarios en las cuales es indispensable para la vida y el desarrollo de las actividades de diferentes especies animales y la comunidad asentada alrededor de él.

7.5.2. Módulo 2. La contaminación ambiental sobre el río.

a. Actividades y afectaciones sobre el río Guachicos

En esta oportunidad se deben describir las afectaciones directas e indirectas de las diferentes actividades naturales y antrópicas que tienen influencia sobre la cuenca y la fuente hídrica.

b. Situación actual de la calidad y contaminación de la fuente hídrica

Aquí se muestran los índices de calidad de agua y de los índices de contaminación hallados más recientemente para el río Guachicos, inicialmente se cuenta con los resultados determinados por estudiantes y docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD en el año 2018, junto con su interpretación.

7.5.3. Módulo 3. Como podemos cuidar el río Guachicos.

a. Acciones que pueden emprenderse para cuidar del río

En esta tercera etapa, se inicia dando conocer las acciones individuales y colectivas que aportan al cuidado integral del río y de los servicios que presta. De igual forma es importante dar a conocer también las acciones institucionales que desarrolla la alcaldía, la autoridad ambiental, grupos ecológicos, universidades, proyectos ambientales escolares, entre otros, donde se dé la oportunidad de participación de la comunidad en general.

b. Estrategias de participación comunitaria para el cuidado del río Guachicos

En este punto es necesario brindar herramientas para tomar acción frente a las diferentes situaciones adversas que afronta el río Guachicos. Como las orientaciones para la conformación de grupos comunitarios de gestión ambiental, jornadas de formación, de recuperación ambiental, de limpieza, de siembra de plántulas, entre otros.

7.6. Estrategia de Capacitación _Cartilla educativa.

La formación en educación ambiental para la preservación del río Guachicos debe ser transmitida por un tutor que pueda instruir a las personas en el tema, con la formación y/o experiencia pedagógica básica y el conocimiento y estudio de las temáticas a abordar.

Los tres módulos definidos en la cartilla educativa para la formación, se deben desarrollar en orden, debido a que se programó sus temáticas de forma progresiva, de tal manera que los aprendices adquieran los conceptos básicos al inicio para que luego relacionen la información recibida en los módulos avanzados con los conocimientos de los módulos anteriores. Los grupos de formación lo pueden dividir por edades y si desean en dos grupos dependiendo de la participación de la comunidad. Al igual la lista de asistencia con los temas vistos.

7.7. Material de apoyo:

EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA EL CUIDADO Y CONSERVACIÓN DEL RÍO GUACHICOS.

**CARTILLA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL
CONTENIDDO SOCIAL.**



Yudy Alexandra Chávarro

Scarpetta

Estudiante de Ingeniería

Ambiental

Bogotá D.C. 2019

CONTENIDO

GLOSARIO

INFORMACIÓN GENERAL DEL PARTICIPANTE

MÓDULO 1. Conceptos e información general sobre el río Guachicos.

MÓDULO 2. Actividades y afectaciones sobre el río Guachicos.

MÓDULO 3. Actividades y afectaciones sobre el río Guachicos.

GLOSARIO

Ambiente: Comprende los elementos físicos, químicos y biológicos de origen natural o antropogénico (que se debe a las actividades del hombre) y sociales, que en forma individual o asociada, conforman el medio donde se desarrolla la vida, asegurando la salud individual y colectiva de las personas, la conservación de los recursos naturales, culturales, la diversidad biológica y el patrimonio cultural asociado a ellos.

Biodiversidad: Variedad de organismos vivos de cualquier tipo, por ejemplo las diferentes razas de animales, selva, desiertos, etc.

Calidad del agua: El concepto de calidad del agua es usado para describir las características químicas, físicas y biológicas de una fuente de agua.

Conciencia ambiental: Significa conocer nuestro entorno para cuidarlo y que nuestros hijos también puedan disfrutarlo.

Comunidad: Se refiere a un conjunto que puede estar conformado por personas o animales que comparten una serie

de características: sus tradiciones, costumbres, sus lenguajes y su ubicación geográfica.

Conservación: Gestión de la utilización de los espacios que representan vida para el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, pero que mantenga su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.

Daño ambiental: Efecto o impacto negativo sobre el ambiente que requiere la adopción de medidas de protección ambiental, mediante el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

Fuentes de agua: Correspondientes a cuerpos de agua subterránea y/o superficial que son utilizados para consumo u otras actividades.

INFORMACIÓN GENERAL DEL PARTICIPANTE

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN: _____

NOMBRE: _____ APELLIDOS: _____ EDAD: _____

TELÉFONO: _____ CELULAR: _____ VEREDA: _____

ESTADO CIVIL: _____ GÉNERO M ____ / F ____ ESTRATO: _____

CONDICIÓN AFRODECENDIENTE: _____ INDÍGENA: _____ DESPLAZADO: _____ NINGUNO: _____

ESTUDIOS:

NINGUNO: _____ PRIMARIA: _____ SECUNDARIA: _____ TÉCNICO: _____

TECNÓLOGO: _____ PREGRADO: _____ POSTGRADO: _____

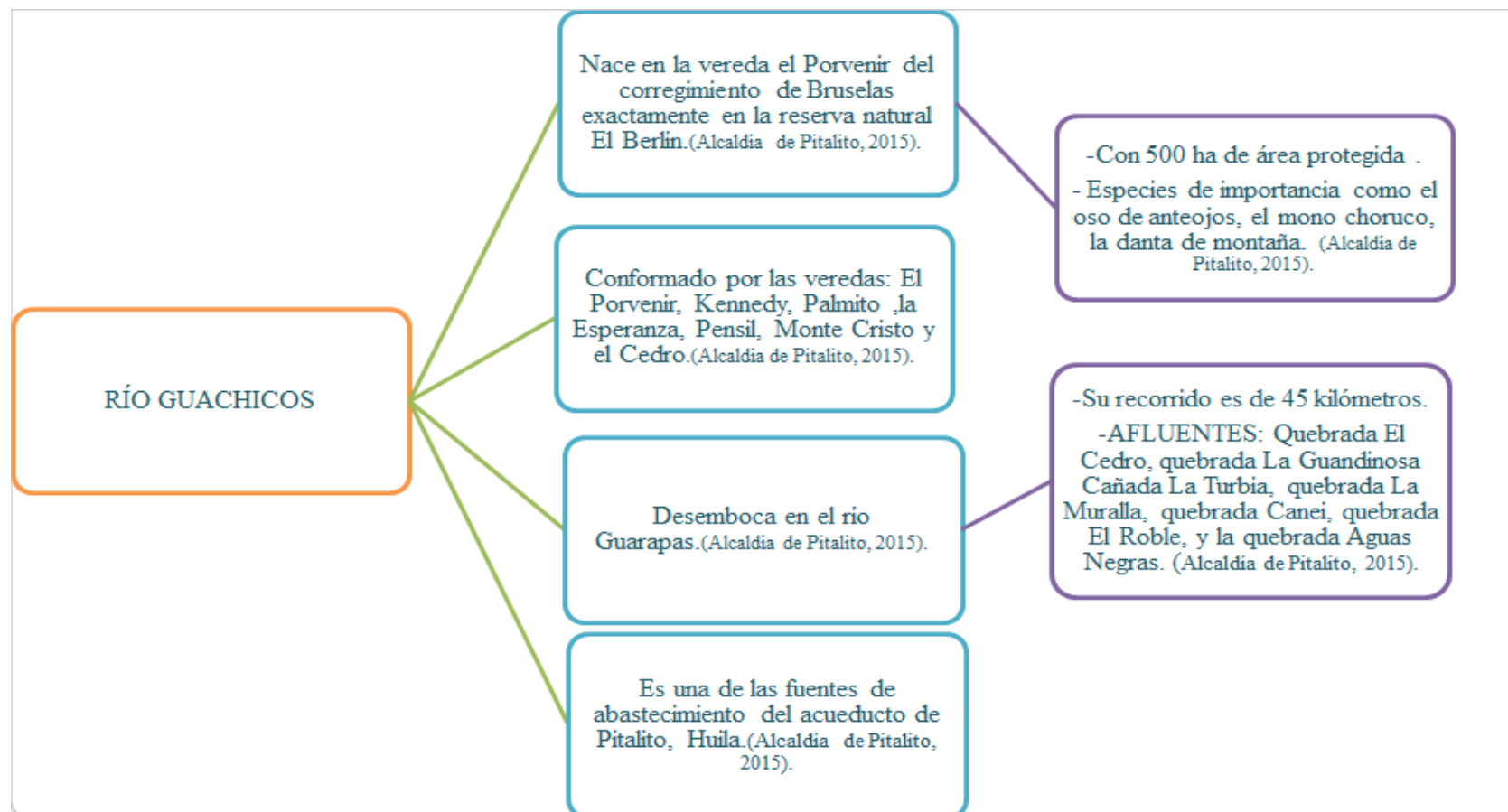
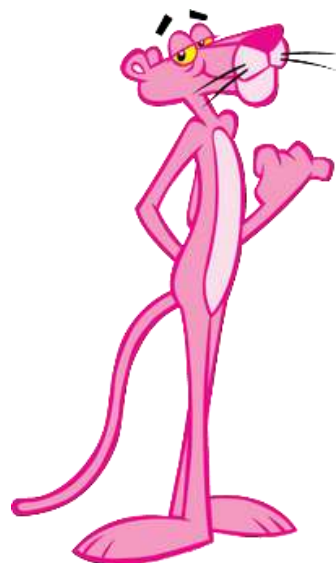
Ocupación: AMA DE CASA: _____ ESTUDIANTE: _____ INDEPENDIENTE: _____

EMPLEADO: _____ OTROS: _____

MÓDULO 1: CONCEPTOS E INFORMACIÓN GENERAL SOBRE EL RÍO GUACHICOS.

PARTE 1: ¿DE DÓNDE VIENE EL RÍO GUACHICOS?

OBJETIVO: Brindar los conceptos básicos y la información general sobre el río Guachicos.



CALIDAD DE AGUA DEL RÍO

Para el 2018 se realizó un estudio en el río Guachicos, en donde el índice de calidad del agua medido es poco contaminado, lo que significa que el río está recibiendo contaminación, lo cual puede ser causado por los afluentes es decir las quebradas que caen al río Guachicos que traen contaminación o por los vertimientos de aguas negras que caen directamente sobre el río en el transcurso de su cauce en el corregimiento. Se considera que la situación no es tan grave actualmente, pero se podría conducir a problemas muy graves a futuro. (Trujillo, Vinasco & Cortes, 2019).



El río Guachicos es la segunda fuente hídrica más importante del Huila.



EVALUACIÓN 1.

1. *¿Cuál es la segunda fuente hídrica más importante del Huila?*

- ☐ Magdalena
- ☐ Guachicos

2. *Quebrada que caen al río Guachicos*

- ☐ Quebrada El Roble; quebrada Aguas Negras.
- ☐ Quebrada el Guayabo.

3. *Algunas de las veredas que conforman al río Guachicos:*

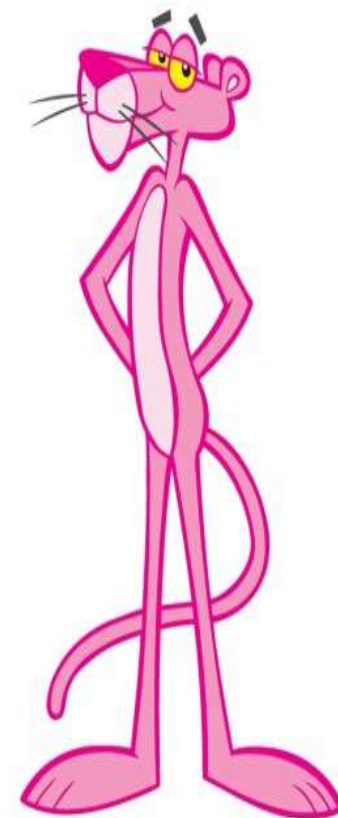
- ☐ La rivera
- ☐ Porvenir, kennedy, La Esperanza.

4. *El río Guachicos es una de las fuentes de abastecimiento del acueducto de:*

- ☐ Pitalito.
- ☐ San Agustín.

5. *¿Consideras importante la realización de estudios a las fuentes de agua?*

- ☐ Si
- ☐ No



PARTE 2: LA VIDA QUE ALBERGA EL RÍO GUACHICOS.

Objetivo: Dar a conocer la importancia ambiental que tiene el río Guachicos por todo su recorrido, como el beneficio que brinda a las diferentes especies de animales como a las personas que habitan cerca del mismo.

Reserva Natural El Berlín.

Localizada en la vereda el porvenir, corregimiento de Bruselas, es un área boscosa en la cual se encuentra gran cantidad de especies de flora y fauna características de bosques muy húmedos, por lo que este se encuentra entre 2.156 y 2.700 metros sobre el nivel del mar.(Quimbayo & Sánchez 2015)

En esta reserva se encuentra varias especies dentro de las cuales tenemos: El oso andino (Tremarctos ornatus), la danta de montaña (Tapirus Pinchaque), aves dentro de las cuales se han identificado 16 familias y 39 especies entre las cuales se tiene la Trogloditysdae con 6 especies siguiéndole la Trochilidae con 5 especies.(Quimbayo & Sánchez 2015)

EJEMPLOS DE AVES.

Guacharaca, Gavián, Torcaza, Cucú ardilla, cometa verdi azul, Inca collarejo, Inca broceado, Colibrí de bufón, Tucancito, etc.





OSO DE ANTEOJOS:

- Dispersor de semillas.
- Tiene capacidad de modificar la estructura del bosque.}Siempre está cerca de las fuentes de agua limpia.
- Su presencia es señal de que el bosque se encuentra en un buen estado de conservación.-Protege a demás especies de flora y fauna



DANTA DE MONTAÑA:

Presenta un peso promedio de 150 kilogramos.

- Se alimenta de hojas, tallos y frutos.
- Dispersor de semillas.
- Selectiva a la hora de consumir alimentos.
- Es una especie muy solitaria.



AGUA PARA ABASTECIMIENTO DE ACUEDUCTO.

El río Guachicos, surte los acueductos de la zona Urbana de Pitalito, 33 veredas del Corregimiento de Bruselas, 7 del Corregimiento de Criollo, como también los minidistritos de riego: San Francisco y Cabeceras, Holanda, y El Limón. (eppEmpitalito, s.f).

En la actualidad el servicio de acueducto surte a más de 24.500 usuarios, con un caudal de 1300 litros/segundo en promedio. El balance global resulta entonces positivo, permitiendo futuros ensanchamientos, programados de acuerdo con el crecimiento de la población a atender y de acuerdo a lo estudiado en el plan maestro de acueducto y alcantarillado en un horizonte de 30 años, en donde se requieren 668 litros/segundo, para atender a una población futura de 240.000 habitantes en el casco urbano del Municipio de Pitalito (eppEmpitalito, s.f).

En esta Microcuenca, se encuentran la principal fuente de recursos económicos de Pitalito representadas en más de 4.500 hectáreas de café en unos 2.500 predios y 600 hectáreas de frutales de clima frío. (eppEmpitalito, s.f).



Fuente:(Chávarro, 2019)



Fuente: (eppEmpitalito, s.f).

EVALUACIÓN 2.

1. *¿Qué entiendes cuando te dicen que hay que reforestar?*

- ☐ Sembrar árboles.
- ☐ Recoger basuras

2. *¿Dónde se encuentra la Reserva natural El Berlín?*

- ☐ Pitalito Huila.
- ☐ Palestina Huila.
- ☐ Corregimiento de Bruselas.

3. *¿A qué se refieren cuando dicen No más deforestación?*

- ☐ No cortar árboles.
- ☐ No sembrar árboles.
- ☐ No botar basura.

4. *¿Consideras importante la flora y la fauna presente en la zona?*

- ☐ Si
- ☐ No

5. *¿Por qué es importante conservar los bosques?*

- ☐ Es el hábitat de muchos animales.
- ☐ Protegen las fuentes hídricas y evitan que éstas se sequen.
- ☐ Todas las anteriores



MÓDULO 2: LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL SOBRE EL RÍO GUACHICOS.

PARTE 1: ACTIVIDADES Y AFECTACIONES SOBRE EL RÍO GUACHICOS.

Objetivo: Conocer los efectos negativos que traen consigo las actividades antropogénicas en las fuentes hídricas.



EVALUACIÓN 3.

1. ¿Usted considera que el río Guachicos está contaminado?

- ☐ SI
☐ NO

2. Marca con una X las situaciones que usted considera que generar contaminación a

- ☐ Sembrar árboles en la ribera del Río Guachicos
☐ Arrojar basuras
☐ Bañarse en el río
☐ Arrojar animales muertos
☐ Vertimiento de aguas residuales (aguas negras)
☐ Cruzar el río

3. Formas de cuidar el río Guachicos.

- ☐ Sembrar árboles por la ribera del río Guachicos.
☐ Reciclar
☐ Vertimiento de aguas negras

4. Usted considera que las basuras deben ser:

- ☐ Enterradas
☐ Quemadas
☐ Dejadas a cielo abierto
☐ Recicladas

5. Las aguas negras del corregimiento de Bruselas debería ir a:

- ☐ Río Guachicos
☐ Pozos sépticos
☐ Alcantarillado
☐ Planta de tratamiento de aguas residuales



PARTE 2: SITUACIÓN ACTUAL DE LA CALIDAD Y CONTAMINACIÓN DE LA FUENTE HÍDRICA.

Objetivo: Dar a conocer a la comunidad el estado actual de los niveles de contaminación hídrica en el río Guachicos y sus afluentes.

Para el año 2018 la empresa de servicios públicos Empitalito junto con la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, realizaron estudios sobre la calidad del agua del río Guachicos y sus afluentes hallándose lo siguiente:

Como se puede observar los índices de calidad del agua para la quebrada la muralla, se encuentra en rango contaminado, lo cual es preocupante, pues el valor de 0.33 nos indica que el agua de dicha quebrada está llegando ya contaminada al río Guachicos

Al observarse las demás quebradas, presentan un rango de poco contaminado, lo cual significa que a estas aguas les llega contaminación por sustancias sólidas o líquidas alterando un poco las características normales del Guachicos, como las condiciones de salubridad para consumo humano.

Corriente	ICA Muestreo 1	ICA Muestreo 2	ICA Muestreo 3	ICA Muestreo 4	Promedio	Calificación ICA
Río Guachicos Alto	0,52	0,51	0,52	0,51	0,52	Poco contaminado
El Roble	0,46	0,51	0,52	0,51	0,50	Poco contaminado
Río Guachicos Medio	0,54	0,51	0,52	0,51	0,52	Poco contaminado
Quebrada Aguas Negras	0,45	0,51	0,52	0,51	0,50	Poco contaminado
Quebrada El Caney	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	Poco contaminado
Quebrada La Maralla	0,33	0,40	0,30	0,30	0,33	Contaminado
Quebrada El Cedro	0,56	0,52	0,58	0,51	0,54	Poco contaminado
Río Guachicos Bajo	0,52	0,51	0,52	0,51	0,52	Poco contaminado

Figura 1. Reporte índice de la calidad de agua_río Guachicos.
Fuente: (Trujillo, Vinasco & Cortes, 2019).

A pesar de que los afluentes del río Guachicos traen consigo contaminación, este presenta un índice de calidad poco contaminado, esto se debe a que amortigua los contaminantes y diluye las concentraciones

EVALUACIÓN 4.

1. *¿Considera importantes cuidar y conservar las fuentes de agua?*
 - ☐ Si
 - ☐ No
2. *¿Crees que es importante los reportes de índices de calidad de agua*
 - ☐ Si
 - ☐ No
3. *¿La quebrada la Muralla está siendo contaminada?*
 - ☐ Si
 - ☐ No
4. *El reporte sobre índice de calidad de agua es del año:*
 - ☐ 2014
 - ☐ 2018
5. *¿Considera que todos los involucrados deberían empezar a cuidar desde ya la fuente de agua y evitar problemas a futuro?*
 - ☐ Si
 - ☐ No

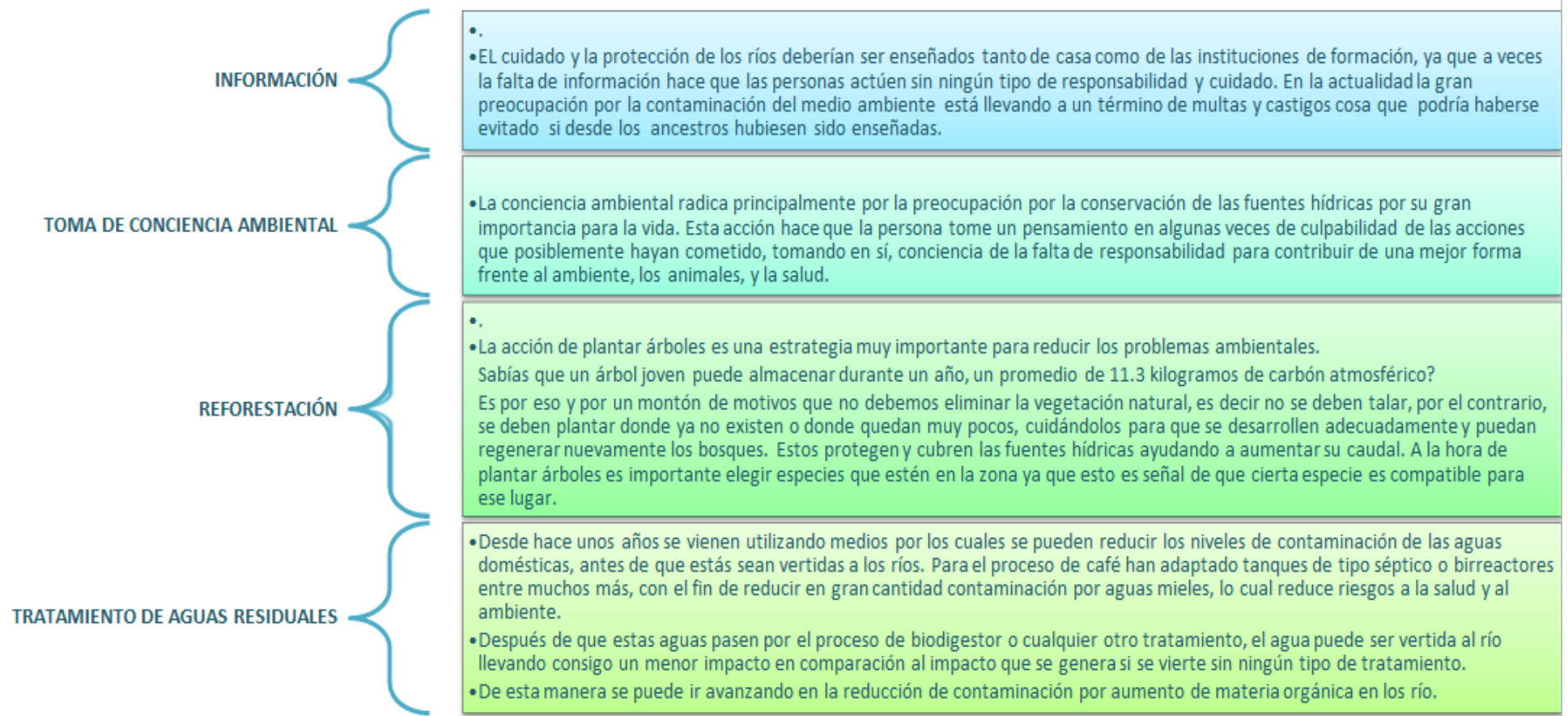


MÓDULO 3. ¿CÓMO PODEMOS CUIDAR EL RÍO GUACHICOS?

PORTE 1: ACCIONES QUE PUEDEN EMPRENDER PARA CUIDAR DEL RÍO.



Objetivo: Presentar diferentes acciones que pueden ayudar al cuidado del río Guachicos.



REDUCCIÓN EN USO DE AGROQUÍMICOS

- En muchas ocasiones se ha escuchado por parte de algunos agricultores que dicen que entre más abono mayor producción, pero resulta que los árboles de café o cualquier otro cultivo tienen su dosis, ya sea para producto, hoja, flor o para matar plagas.
- El exceso de abono en su raíz en muchas ocasiones los ha quemado, ya que esto absorben los nutrientes que necesitan y el resto se pierde dicen los agricultores.
- Pero no es así, debido a la lluvia el agua arrastra los agroquímicos a las fuentes de agua por medio de dos vías: Escorrentías y la infiltración, contaminando de esta manera los ríos y quebradas, lo cual pone en riesgo la vida acuática, animales y personas que la consumen.
- Cabe decir que como agricultores deberían buscar asesoría a la hora de aplicar agroquímicos a sus cultivos, evitando así, pérdidas, quema de cultivo y contaminación a las fuentes de agua.

USO RACIONAL DEL AGUA

- Con el paso del tiempo se ha visto que en muchos lugares del mundo han quedado únicamente las historias de que en algún tiempo existió un río o una fuente de agua, de la cual queda lamentaciones.
- Si como seres humanos razonables, no cuidan los recursos naturales mañana estarán lamentando lo que se podía hacer y no se hizo. Es por ello que debes empezar a seguir las recomendaciones que siempre se han dado para la reducción de la demanda de agua.

Ahorro de agua en la cocina:

- ✓ Evita que los grifos goteen cuando no los estás empleando.
- ✓ Deja correr el agua del grifo solo para enjuagar los platos y cierra el grifo mientras los enjabonas.
- ✓ Lava las frutas y verduras en un recipiente y no bajo el grifo abierto. Para descongelar alimentos puedes hacer lo mismo.
- ✓ Utiliza el agua que ya ha sido usada pero que no tenga ningún tipo de detergente para regar las plantas.
- ✓ Remoja las ollas y sartenes unos minutos antes de fregarlas para evitar el gasto desproporcionado de agua. (Cepyme s.f).

Ahorro de Agua en el Baño:

- ✓ Cierra el grifo mientras te afeitas o te lavas los dientes.
- ✓ Apaga la ducha mientras te lavas el pelo.
- ✓ No estés demasiado tiempo bajo la ducha.



Fuente: (Madroñal. s.f)

- ✓ Vigila que el tanque del inodoro no tenga fugas de agua. Controla también que la cadena se cierra al vaciarse el depósito.
- ✓ Usa el agua de la lavadora para el baño. (Cepyme s.f).

Ahorro de agua en el Jardín o semilleros

- ✓ Riega el césped y las plantas por la mañana o por la noche, evitando las horas de mayor evaporación del agua.
- ✓ Revisa fugas en grifos, mangueras, bombas de agua, al estar en el jardín.
- ✓ Usa una escoba en lugar de la manguera para limpiar exteriores y barrer hojas. (Cepyme s.f).

Del mismo modo, se tiene otra estrategia de ahorro de agua, como la recolección de agua lluvia, esta agua puede ser utilizada para el inodoro, lavar pisos, regar el jardín etc., al igual que tienen una ventaja, no requiere de tratamiento, lo único que requiere es de un recipiente con tapa para evitar la proliferación de mosquitos, con el debido cuidado de mantenerlo limpio.

Las anteriores estrategias permiten la reducción de consumo de agua del acueducto lo cual reduce la captación de agua en la bocatoma ayudando de esta manera al aumento de caudal en los ríos.

EVALUACIÓN 5.

Encontrar las siguientes palabras en la sopa de letras:

- ❖ Reducir
- ❖ Reciclar
- ❖ Reutilizar
- ❖ Residuo sólido
- ❖ Agua
- ❖ Contaminación
- ❖ Deforestación
- ❖ Salud
- ❖ Tratamiento
- ❖ Reforestación
- ❖ Agroquímicos



PARTE 2. ESTRATEGIAS DE PARTICIPACIÓN COMUNITARIA PARA EL CUIDADO DEL RÍO.

OBJETIVOS:

- ✓ Brindar a la comunidad las herramientas necesarias para generar acciones que beneficien el estado general del río.
- ✓ Capacitar, asesorar y prestar asistencia técnica a los líderes comunitarios para la implementación de programas de educación ambiental.

En el corregimiento de Bruselas existen grupos de personas que dedican su tiempo en el bienestar del río Guachicos, como de sus reservas naturales y demás. a continuación se indican algunos de los que existen:



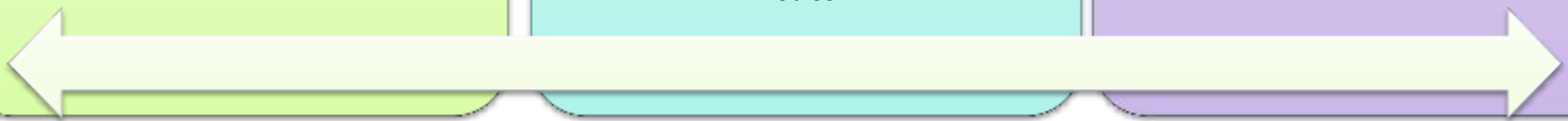
Corporación Mashiramo: Esta corporación presenta una alta experiencia en cuanto a las actividades ecoturísticas que operan en el corregimiento, tienen una vocación de servicio muy especial que los hace ver como un grupo muy unido y comprometido con lo que realiza.



Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena: Esta corporación es la primera autoridad ambiental del Departamento del Huila. Esta autoridad es la encargada de apoyar los procesos de conservación en toda la región, a través de capacitaciones, asistencia técnica, participación en diferentes eventos. La CAM es la encargada de reportar problemas ambientales, faltas ambientales y zonas de reserva, entre otros



Universidades, Instituciones y el Sena: Muchos de los estudiantes desarrollan actividades y proyectos relacionados con el estado actual del río Guachicos, por lo que generan un gran aporte en cuanto a la conservación de la fuente, realizando encuestas, socializaciones, muestreos e investigaciones con lo cual se evidencia diversas problemáticas presentes en la zona.



Oficina municipal de gestión del riesgo

En esta oficina se desarrollan diferentes actividades para el cuidado y preservación del río Guachicos, por lo que esta se encarga de la prevención y la gestión integral del riesgo, con la finalidad de que todo opere de la mejor manera tanto en la infraestructura como en sus componentes ambientales.

Se encuentra ubicada en la Alcaldía del Municipio de Pitalito Huila.

Red de Jóvenes de Ambiente.

Es un grupo de adolescentes, entre los 14 y 28 años, los cuales conforman la Red de Jóvenes de Ambiente de Pitalito, han venido avanzado en una serie de actividades en pro del cuidado y la conservación de los recursos naturales del sur del departamento.

La Red de Jóvenes de Ambiente, es una estrategia liderada a nivel nacional por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y en el Huila por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM (Cam, s.f).

Grupo Ecológico Reverdecer Laboyano.

Su objetivo es “crear conciencia a partir de la educación ambiental”.

Uno de los propósitos de Reverdecer Laboyano, es lograr la declaratoria como Reserva Natural de la Sociedad Civil que otorga la Unidad de Parques Nacionales, lo que le permitirá tener un reconocimiento especial en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). (La Nación, 2016).

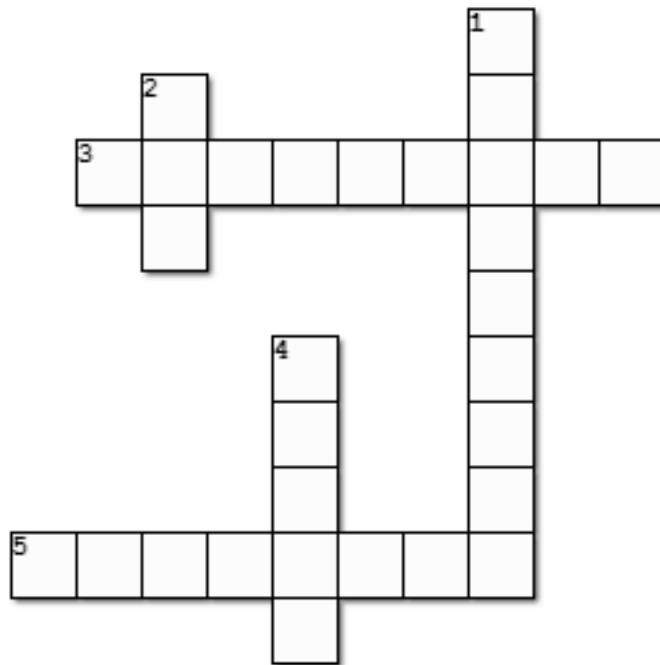
Los grupos de ambientalistas de Pitalito tienen claro que ellos son los articuladores entre las autoridades y la comunidad que habitan las zonas afectadas.

Para finalizar se recomienda nombrar líderes comunitarios de cada una de las veredas de corregimiento de Bruselas, con el fin de liderar, ser los voceros y llevar la información a cada uno de los participantes que quieran hacer parte de los grupos de monitoreo comunitario, siendo este organizado con su debido procedimiento y con su debido permiso.

De esta manera se pretende que la comunidad actúe frente a las problemáticas que se viven en la zona, por medio de actividades, responsabilidades y objetivos con un solo fin, de conservar y proteger la fuente de agua que atraviesa todo su corregimiento.

EVALUACIÓN 6.

complete el siguiente crucigrama:



Preguntas Verticales

1. Río que pasa por el corregimiento de Bruselas.
2. Sigla de la corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena
3. Silga de proyectos ambientales escolares.

Preguntas Horizontales

4. Corporación dedicada a la investigación y el ecoturismo de la zona.
5. Corregimiento donde se encuentra ubicado la bocatoma del acueducto de



BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Pitalito. (2015). Ruta de cambio de Pitalito 2030 Consciente y comprometido con el cambio climático. Recuperado el 03 de 06 de 2018, de <http://www.alcaldiapitalito.gov.co/publicaciones/Ruta-Cambio-Pitalito.pdf>
- Castro L & Hoyos, Y.(2018). Formulación del diagnóstico ambiental del hábitat asociado al mono Churuco (Lagothrix lagotricha) en la Reserva el Berlín de la vereda el Porvenir, Municipio de Pitalito Huila. [Fotografías]. Recuperado de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/20986/1/1083892287.pdf>
- Cepyme (s.f). Guía práctica sobre ahorro de agua. Obtenido de <https://www.camarazaragoza.com/medioambiente/docs/publicaciones/publicacion98.pdf>
- CAM.(2016). Logo.[imagen] Recuperado de. <http://paisajesrurales.com/aliados/cam-logo/>
- Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena-CAM. (2015). Proyecto Ceibas Capacita a Líderes Ambientales de La Cuenca Río Guarapas. Obtenido de <http://cam.gov.co/index.php/886-proyecto-ceibas-capacita-a-l%C3%ADderes-ambientales-de-la-cuenca-r%C3%ADo-guarapas.html>
- Corporación Autónoma regional del alto Magdalena-CAM. (s.f). Consolidada red de jóvenes de ambientales en Pitalito. Obtenido de <https://www.cam.gov.co/1525-consolidada-red-de-j%C3%B3venes-de-ambiente-en-pitalito.html>
- Corporación Mashiramo. (2018). Corporación para el monitoreo de la Biodiversidad del Sur Mashiramo. [Fotografía]. Recuperado de <https://colombia.inaturalist.org/people/mashiramo>
- Empitalio. (s.f). Bocatoma[Fotografía]. Recuperado de. <http://www.empitalito.gov.co/component/content/article/2-uncategorised/21-bocatoma>
- Empresa de Servicios Públicos de Pitalito EMPITALITO. (s.f). Fuente de captación. Recuperado de <http://www.empitalito.gov.co/component/content/article/2-uncategorised/20-fuente-de-captacion>
- La Nación. (2015). Unidos para proteger los bosques en Pitalito. Obtenido de <http://www.lanacion.com.co/2015/10/29/unidos-para-proteger-los-bosques-en-pitalito/>
- Madroñal M. (s.f). El agua y la vida: explica a tus hijos el ciclo del agua.[Imagen]. Recuperado de <https://madreshoy.com/el-agua-y-la-vida-explica-a-tus-hijos-el-ciclo-del-agua/>
- Quimbayo, M. & Sánchez, J. (2015). Biodiversidad. En: Sánchez, J. & Acosta, G. (2015).
- Trujillo, S., Vinasco, M., & Cortes, C. (2019). Evaluación de cinco índices de calidad de agua en el río Guachicos y 5 de sus afluentes principales. [Formato digital]

7.8.Costos del Plan de educación

Para llevar a cabo la realización de la capacitación ambiental, mediante la aplicación del material de apoyo, presente en la cartilla educativa, es necesario ciertos componentes para que esta se pueda realizar. En la tabla 12, se muestran los costos aproximados para dicha aplicación.

Tabla 12. Gastos totales de capacitación.

COMPONENTES DEL GASTO DE CAPACITACIÓN.	Módulo 1	TEMAS Módulo 2	Módulo 3	GASTOS TOTALES X MES
Salario de tutor, capacitación	-	-	-	\$1.800.000
Viaje y hospedaje. (Tutor).	-	-	-	\$ 700.000
Material de capacitación. (30 personas)	\$10.000 x 30 personas	\$10.000 x 30 personas	\$10.000 x personas.	\$ 900.000
Equipos y soportes	-	-	-	\$ 950.000
Alquiler de espacio y sillas para capacitación	\$150.000	\$150.000	\$150.000	\$ 780.000
Refrigerio. (30 Personas)	\$360.000	\$360.000	\$360.00	\$1.080.000
Gastos administrativos de programación	-	-	-	\$ 600.000
Otros.	-	-	-	\$ 800.000
GASTOS TOTALES				\$ 7.610.000

Fuente:(Elaboración propia, 2019).

8. Fase de Socialización

Como fase final del presente proyecto, se presenta en la tabla 18, la fecha, el lugar y la participación de la comunidad durante la socialización.

Tabla 13. Participación comunitaria

Fecha	Lugar de la socialización	Personas	participación
12 de abril del 2019	Corregimiento de Bruselas:	96	85
	Vereda Porvenir		
	Vereda Bombonal		
	Vereda la Palma		

Fuente:(Elaboración propia, 2019).

En base a los resultados obtenidos en la encuesta realizada al inicio de proyecto se presentó varias falencias en cuanto a la percepción de la comunidad respecto al río Guachicos, en donde aproximadamente el 40% de la población no sabía dónde había nacido el río y aproximadamente 70% donde desembocaba.

Cabe resaltar que para la comunidad la fuente hídrica es un servicio de varios usos, ya sea para recreación, paisajístico o servicio de agua.

De acuerdo con las respuestas obtenidas al inicio del proyecto y a las finales respecto al cuestionario, la comunidad acoge la información brindada de una manera muy concisa, donde tuvieron la oportunidad de participar presentando sus dudas e inquietudes.

La comunidad es consciente de que la principal causa de contaminación, son los vertimientos agrícolas y domésticos los cuales siguen constantemente contaminando y afectando la fuente hídrica. Ellos están a la disposición a colaborar en lo que sea necesario para conservar y proteger la fuente de agua, ellos se sienten motivados a ser parte de cualquier organización o proyecto que se esté realizando actualmente, por lo que piden que estos se den

a conocer para que ellos puedan dar apoyo a esas labores, debido a que actualmente no tienen conocimiento de ello.

A continuación se presenta en la figura 15 los resultados obtenidos del cuestionario evaluado respecto a los temas tratados con la comunidad.

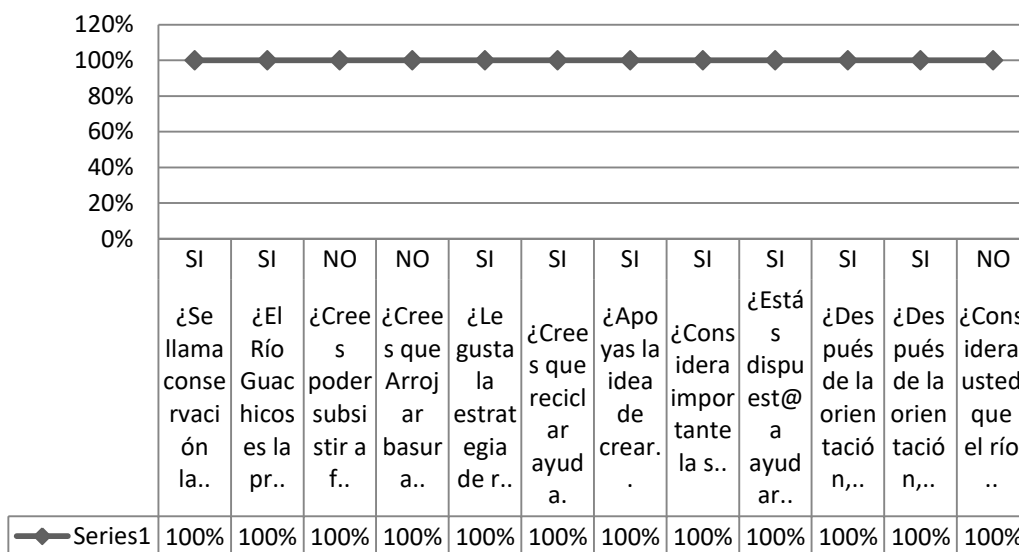


Figura 15. Cuestionario evaluativo.

Fuente: (Elaboración propia, 2019).

De acuerdo a la figura se puede observar que la comunidad acogió perfectamente la información, obteniéndose un 100% de las respuestas acertadas en todo el cuestionario, cabe decir que se socializó con 85 personas, quedándose 11 personas sin participar, por motivo de que estos se encontraban ausentes en el domicilio. Aun así los resultados obtenidos son considerados satisfactorios.

Sin duda alguna la aplicación del plan de educación ambiental es una estrategia que la comunidad del corregimiento de Bruselas acogerá perfectamente ya que se colocaron a disposición para dichas actividades en beneficio del río Guachicos.

Para finalizar, el proceso de socialización, desde el diagnóstico, hasta el desarrollo del cuestionario y la recolección de la información, la comunidad se mostró dispuesta a los diálogos, en este sentido, se pudo observar que se contó con un alto porcentaje de participación respecto a las visitas realizadas.

Durante la charla las personas tuvieron los espacios de participación en donde tuvieron la oportunidad de resolver sus inquietudes frente a los temas tratados y la situación actual del río Guachicos.

Por último la socialización reforzó el sentido de realidad y seriedad frente a proyectos en pro del bienestar de río, pues la comunidad empieza a ver la necesidad de conservar y cuidar el recurso hídrico.

Valoración de las respuestas:

- ✓ La realización del cuestionario fue positiva ya que se fortaleció el conocimiento y la percepción en temas ambientales sobre el río Guachicos. Así mismo se promovió a la sociedad al cumplimiento de la ordenanza ambiental.
- ✓ Se trabajó de forma organizada con la comunidad.
- ✓ Se fortaleció el conocimiento de la comunidad en general sobre los impactos que genera las acciones actuales sobre el río Guachicos.
- ✓ Se identificó la cultura ambiental que presenta la comunidad del corregimiento de Bruselas.

Fortalezas:

- ✓ Participación de un 87% de la comunidad respecto a los encuestados
- ✓ Concientización de la comunidad en temas ambientales.
- ✓ Integración de los involucrados.

- ✓ Presenta una metodología participativa

Debilidades:

- ✓ No se logró convocar a la comunidad para realizar la socialización de forma conjunta, por lo que se visitó cada una de las viviendas respecto a las personas que participaron en la encuesta.
- ✓ Participación de 85 personas respecto a las encuestadas.

Discusión

El propósito de este proyecto fue identificar y describir aquellas acciones y actividades que de una u otra manera están generando contaminación al río Guachicos. Para ello fue necesario visitar a la comunidad del corregimiento de Bruselas, exactamente la vereda Porvenir, Bombonal y la Palma. Gracias a la colaboración de la comunidad en la aplicación de la encuesta y por otro lado, al estudio realizado en el año 2018 sobre los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, se llegó a la conclusión, que la contaminación de la fuente de agua es debido a los vertimiento de aguas residuales domésticas y aguas mieles en los procesos de despulpado y lavado de café, que son vertidos de forma directa a la fuente de agua, y los que son vertidos en sus principales afluentes llevando consigo contaminación.

De los resultados obtenidos en la encuesta, se puede decir que la falta de información, como de formación a la comunidad asentada en la ribera del río respecto a la conservación de los recursos naturales, ha hecho que, sin ningún tipo de conciencia o responsabilidad, generen contaminación al mismo. Dado que para algunos su uso es recreativo mas no de consumo o de usos varios, incluyendo en este último el vertimiento de aguas residuales como de residuos sólidos y hasta de animales muertos.

Gracias a los estudios fisicoquímicos y microbiológicos que se realizan en la actualidad a las fuentes de agua evidenciando así, el tipo de contaminación que altera la salubridad de la misma, el estudio realizado en el 2018, demuestran que de los principales afluentes de Guachicos se enmarcan en rango poco contaminado, excepto la quebrada la Muralla que está llegando ya contaminada al río Guachicos.

Al comparar estos resultados, se puede decir que para el rango poco contaminado es generado por el nivel de alteración que genera los residuos ya sean de tipo sólidos o líquidos que afectan un poco las características normales del río Guachicos, mientras que el nivel contaminado ya es algo mucho más complejo, pues el vertimiento de aguas mieles como domésticas es un problema mucho más grave, ya que la presencia de organismos patógenos, como son los provenientes de las aguas residuales domésticas en conjunto con detergentes y jabones que hacen que el agua sea exageradamente peligrosas al ser descargadas a los cuerpos de agua. Si estas son usadas para consumo generaría enfermedades de origen:

Hídrico: Fiebre tifoidea, disenterías, cólera, etc.

Microbiótico: Disenteria amebiana, bilharziasis etc.

Virus: hepatitis infecciosa, poliomiелitis etc.

Por consiguiente, las aguas provenientes de los procesos del café alteran desproporcionadamente las características de las fuentes de agua, debido a que la cantidad de materia orgánica reduce el nivel oxígeno de la fuente, afectando de esta manera la biota de la misma.

En virtud de los resultados, fue muy positivo la realización de la socialización con la comunidad, dado que esta se presentó muy atenta y de forma consiente admiten el daño que se le hace a dicha fuente por lo que están dispuestos a colaborar con diferentes actividades en pro del bienestar del Guachicos.

Cabe decir que la falta de interacción con la comunidad disminuye los avances en cuanto a la conservación y protección del río Guachicos, debido a que la comunidad no

comprende con qué fin realizan proyectos, ni que es lo que quieren lograr. Es por ello la importancia de incluir a la población e informales con que objetivos visitan su vereda, ya que para muchos de los proyectos es necesario la intervención de la sociedad.

En base a lo anterior, se presentó un modelo de plan de educación ambiental que puede ser de ayuda para los interesados, de tal manera que se utilice como herramienta para la educación de la comunidad en cuestiones medioambientales, dado que este presenta 3 módulos referentes a los temas sobre: *Conceptos e información general sobre el Guachicos*, *Contaminación ambiental sobre el río y los medios por los cuales la comunidad puede ir avanzando en el cuidado del río*, con sus respectivas evaluaciones integradas de una forma didáctica.

Conclusiones

Con la realización de este proyecto, se logró la interacción con la comunidad del corregimiento de Bruselas, de tal manera que se evidenció de acuerdo con el tamaño muestral de la población encuestada, los conocimientos sobre el río Guachicos. Es notorio que todas las personas que participaron, consideran que el río tiene importancia actual, sin embargo, la falta de conocimiento y formación comunitaria en temas ambientales, subestiman el valor de la fuente hídrica, dejando pasar por alto eventualidades que amenazan y que con el pasar del tiempo deteriora y pone a disposición la inexistencia de recurso natural.

En base a los resultados obtenidos en los tres criterios evaluados es evidente que la comunidad se considere afectada por la contaminación del río, dado que ellos se benefician de este para varios usos, dentro de los cuales manifestaron como más habituales: La recreación, componente paisajístico, consumo de agua y muy pocas personas lo catalogaron como receptor de aguas residuales. Esto se debió, a que a pesar de no tener suficientes conocimientos en temas medio ambientales, son de tal modo conscientes que esta acción daña y ponen en riesgo la salubridad del río Guachicos.

No obstante los valores porcentuales arrojados indican que la gran mayoría de personas que participaron, no relacionaron sus vertimientos agrícolas y domésticos como formas de contaminación a la fuente.

Es por ello que se recomienda que los grupos, entes ambientales, organizaciones y universidades que realizan proyectos en la zona del corregimiento de Bruselas pongan al tanto a la comunidad, de tal manera que los involucren a participar de las actividades en pro del bienestar del río Guachicos, dado que la mayoría de las personas manifestaron, no conocer de ninguna

acción que se adelante con este fin, colocándose dispuestas a participar en acciones para conservarlo.

Para finalizar, se espera que con el plan de educación ambiental formulado en este documento, sirva como herramienta importante para todos los interesados en avanzar en gran parte a la solución de las diferentes problemáticas que vive actualmente el río Guachicos, debido a que este presenta material de apoyo didáctico, el cual puede ser herramienta útil para la capacitación de la comunidad involucrada, dado que la información que contiene gira en torno a conceptos generales del río, contaminación y las acciones que se pueden emprender para el cuidado y preservación del mismo.

Bibliografía

- Aguas del Huila. (s.f). Sistema de información del Diagnóstico sanitario Rural. Recuperado de <https://dsr.aguasdelhuila.gov.co/?p=/Reporte&ID=fc48adad-f125-4635-a830-3241883ef996>
- Aguas de occidente. (s.f). *Preguntas frecuentes sobre la calidad del agua en los sistemas operados por aguas regionales EPM S.A E.S.P.* Obtenido de <http://www.grupo-epm.com/site/portals/23/documentos/Boletines/ABC-%20Calidad%20de%20Agua.pdf>
- Alcaldía de Pitalito. (2015). Ruta de cambio de Pitalito 2030 Consciente y comprometido con el cambio climático. Recuperado el 28 de junio 2019, de <http://www.alcaldiapitalito.gov.co/publicaciones/Ruta-Cambio-Pitalito.pdf>
- Borbon, R. A., Hoyos, A., Farfan, L. E., Hennessey, C. A. & Rojas, F. (2009). *Educación ambiental para el desarrollo sostenible del Huila*. Obtenido de https://www.cam.gov.co/sitio/images/documents/phocadownload/Educacion_ambiental/Ecologito/ECOLOGITO1.pdf
- Cea, M. A. (2009). Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social. Madrid.
- Coombs. P. (1978). La crisis mundial de la educación. España.[Formato digital]
- Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena, CAM. (s.f). Diagnostico territorial municipal. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico_palestina_\(133_pag_782_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico_palestina_(133_pag_782_kb).pdf)
- Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena, CAM. (2014). Formulación POMCH Guarapas. Obtenido de <http://www.cam.gov.co/recurso-hidrico/pomch/category/81-rio-guarapas.html#>
- Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena CAM. (2014). POMCH Río Guarapas Parte II. Obtenido de <http://www.cam.gov.co/recurso-hidrico/pomch/category/81-rio-guarapas.html#>
- Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena CAM. (2018). Seleccionados ganadores de proyectos comunitarios educación ambiental. Recuperado de <http://www.cam.gov.co/1561-seleccionados-ganadores-de-proyectos-comunitarios-educaci%C3%B3n-ambiental.html>
- Corporación Autónoma regional del Alto Magdalena & Corporación Áreas Naturales Protegidas. (2011). *Diagnóstico Territorial Municipal*. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico_palestina_\(133_pag_782_kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/diagnostico_palestina_(133_pag_782_kb).pdf)
- El Mundo. (2016). *Educación: Solución de problemas ambientales*. Recuperado de http://www.elmundo.com/portal/vida/educacion/educacion_solucion_a_los_problemas_ambientales.php

El pueblo de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia 1991 Preámbulo el Pueblo de Colombia*. Obtenido de https://www.procuraduria.gov.co/guiamp/media/file/Macroproceso%20Disciplinario/Constitucion_Politica_de_Colombia.htm

El presidente de la República de Colombia. (26 de Junio de 1984). “Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos”. [Decreto 1594 de 1984]. OD: 36700. Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1594_1984.htm

Gil, F. & Mejía, O. (1986). “Un Marco Conceptual para la educación no formal”. En: Primer Congreso de Educación No formal. FEDECAJAS. [Formato digital]

Gobierno del principado de Asturias. (s.f). *Contexto internacional*. Recuperado de <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente/menuitem.1340904a2df84e62fe47421ca6108a0c/?vgnextoid=a4a69a7e3cbbc410VgnVCM10000098030a0aRCRD&vgnextchannel=a0259a7e3cbbc410VgnVCM10000098030a0aRCRD&i18n.http.lang=es>

Google. (s.f). Mapa del correguimiento de Bruselas, Huila. Recuperado de <https://www.google.com/maps/@1.776946,-76.1768717,3055m/data=!3m1!1e3>
Hardin, E., Brembeck, C & Thopson, T. (s.f). Nuevas estrategias para el desarrollo educativo. [Formato digital]

IDEAM. (s.f). *Índice de calidad del agua en corrientes superficiales* (ICA). Obtenido de http://www.ideam.gov.co/documents/24155/125494/36-3.21_HM_Indice_calidad_agua_3_FI.pdf/9d28de9c-8b53-470e-82ab-daca2d0b0031

Inside the Nature. (2012). Día Mundial de la Educación Ambiental. Obtenido de <https://insidethenature.wordpress.com/2012/12/27/56/>

La Belle, J. (1982). Educación no formal y cambio social en América Latina. Nueva Imagen. México. [Formato digital]

Ministerio Ambiental y Desarrollo Sostenible, Ministerio Educativo, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Comercio, Ministerio de Industria y Turismo, Ministerio de Cultura, Ministerio de Defensa, Ministerio del Interior, Ministerio de Justicia y del Derecho; Ministerio de Minas y Energía; Ministerio de Salud y Protección Social; Ministerio de Trabajo, Ministerio de Vivienda, Ministerio de Ciudad y Territorio & Ministerio Transporte. (2012). *El Plan Nacional de Desarrollo “Prosperidad para Todos (2010-2014)”*. Obtenido de http://www.corporinoquia.gov.co/files/Educaci%C3%B3n%20y%20cultura%20ambiental/AGENDA_INTERSECTORIAL_2012.PDF

- Pedroza, N. M. (Septiembre de 2011). Análisis de la cantidad y calidad del recurso hídrico de los principales afluentes de la cuenca hidrográfica del río Guarapas, Departamento del Huila Colombia. *Memoria de la Investigación Tutelada*. Pitalito
- Pinilla, C.C. (2003). Indicadores de contaminación fecal en aguas. En: Agua potable para comunidades rurales, reúso y tratamientos avanzados de aguas residuales domésticas. RIPDA- CYTED© CYRA-UAEM Cap. 20. México. pp. 30-239.
- Rico, M. A. (2016). *Plan de Desarrollo Municipio de Pitalito 2016-2019 Acuerdo 022*. Obtenido de http://www.alcaldiapitalito.gov.co/normatividadvigente/Acuerdo_022-2016.pdf
- Salas, H. (2000). Emisarios submarinos alternativa viable para la disposición de aguas negras de ciudades costeras en América Latina y el Caribe. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, CEPIS. Lima, Perú. pp. 1-24.
- Torres, P., Cruz, C. H., & Patiño, P. J. (2009). Índices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la producción de agua para consumo humano: Una revisión crítica. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 8(15, Suppl. 1), 7994. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242009000300009&lng=en&tlng=es.
Informe Técnico funcionamiento Planta Guaitipan, ing Fabian Rodriguez Empitalito)
- Trujillo, S., Vinasco, M., & Cortes, C. (2019). Evaluación de cinco índices de calidad de agua en el río Guachicos y 5 de sus afluentes principales. [Formato digital].
- Velásquez, N. & Zambrano, J. A. (s.f). *El comportamiento del sector ambiental colombiano: Una visión desde el emprendimiento*. Obtenido de http://m.uelbosque.edu.co/sites/default/files/publicaciones/revistas/revista_tecnologia/volumen10_numero2/comportamiento_sector_ambiental10-2.pdf
- Zabala Davila, J. (2018). Determinación de los índices de calidad y contaminación del agua (íca e icos) sobre tramos superficiales del río de oro y río vetas para el análisis y verificación del cumplimiento de la normatividad colombiana. Obtenido de <http://www.cdm.gov.co/web/images/Documentacion/sitios%20de%20interes/TESIS%20JUDITH%20ZABALA%20CDMB.pdf>